TUHH
Technische
Universität
Hamburg

Modulhandbuch

Master of Science (M.Sc.)

Bauingenieurwesen
Duale Variante

Kohorte: Wintersemester 2022

Stand: 27. Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Studiengangsbeschreibung 5
Fachmodule der Kernqualifikation 7
Modul M0523: Betrieb & Management 7
Modul M0808: Finite Elements Methods 25
Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement 27
Modul M1759: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master 29
Modul M1756: Praxismodul 1 im dualen Master 31
Modul M1757: Praxismodul 2 im dualen Master 33
Modul M1758: Praxismodul 3 im dualen Master 35
Fachmodule der Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz 37
Modul M0699: Geotechnik III 37
Modul M0858: Küstenwasserbau I 39
Modul M0964: Unterirdisches Bauen 41
Modul M1748: Baurobotik 43
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung 44
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau 46
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik 48
Modul M0807: Boundary Element Methods 51
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft 53
Modul M0828: Urban Environmental Management 55
Modul M0859: Küstenwasserbau II 57
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung 59
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau 61
Modul M0874: Wastewater Systems 64
Modul M0922: Stadtplanung 67
Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement 69
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik 72
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus 75
Modul M0663: Marine Geotechnik 76
Modul M1351: Bauprozesse 78
Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application 80
Modul M1133: Hafenlogistik 81
Modul M1132: Maritimer Transport 83
Modul M1724: Smart Monitoring 85
Modul M1845: Flächentragwerke 87
Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser 89
Modul M0581: Water Protection 92
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse 94
Modul M0713: Betontragwerke 95
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien 97
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken 99
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung 101
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke 103
Modul M0967: Studienarbeit Hafenbau und Küstenschutz 105
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens 106
Modul M1350: Tiefbaurecht 114
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung 116
Modul M1716: Subsurface Processes 119
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS) 121
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering 123
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC) 124
Modul M1846: Finite element modeling of structures 125
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics 127
Fachmodule der Vertiefung Tiefbau 129
Modul M0699: Geotechnik III 129
Modul M0858: Küstenwasserbau I 131
Modul M0964: Unterirdisches Bauen 133
Modul M1748: Baurobotik 135
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung 136
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau 138
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik 140
Modul M0807: Boundary Element Methods 143
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft 145
Modul M0828: Urban Environmental Management 147
Modul M0859: Küstenwasserbau II 149
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung 151
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau 153
Modul M0874: Wastewater Systems 156
Modul M0922: Stadtplanung 159
Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement 161

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik 164
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus 167
Modul M0663: Marine Geotechnik 168
Modul M1351: Bauprozesse 170
Modul M1724: Smart Monitoring 172
Modul M1845: Flächentragwerke 174
Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser 176
Modul M0581: Water Protection 179
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse 181
Modul M0713: Betontragwerke 182
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien 184
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken 186
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung 188
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung 191
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke 193
Modul M0966: Studienarbeit Tiefbau 195
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens 196
Modul M1350: Tiefbaurecht 204
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS) 206
Modul M1716: Subsurface Processes 208
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering 210
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC) 211
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics 212
Modul M1846: Finite element modeling of structures 214
Fachmodule der Vertiefung Tragwerke 216
Modul M0713: Betontragwerke 216
Modul M0699: Geotechnik III 218
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke 220
Modul M1748: Baurobotik 222
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau 223
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik 225
Modul M0807: Boundary Element Methods 228
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft 230
Modul M0828: Urban Environmental Management 232
Modul M0859: Küstenwasserbau II 234
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung 236
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau 238
Modul M0874: Wastewater Systems 241
Modul M0922: Stadtplanung 244
Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement 246
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik 249
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung 252
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus 254
Modul M0663: Marine Geotechnik 255
Modul M1351: Bauprozesse 257
Modul M1724: Smart Monitoring 259
Modul M1845: Flächentragwerke 261
Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser 263
Modul M0581: Water Protection 266
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse 268
Modul M1345: Metallic and Hybrid Light-weight Materials 269
Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse 272
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien 274
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken 276
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung 278
Modul M0858: Küstenwasserbau I 281
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung 283
Modul M0964: Unterirdisches Bauen 285
Modul M0965: Studienarbeit Tragwerke 287
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens 288
Modul M1350: Tiefbaurecht 296
Modul M1716: Subsurface Processes 298
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering 300
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS) 301
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC) 303
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics 304
Modul M1846: Finite element modeling of structures 306
Fachmodule der Vertiefung Wasser und Verkehr 308
Modul M0964: Unterirdisches Bauen 308
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse 310
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung 311
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung 313
Modul M0830: Environmental Protection and Management 316
Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung 318
Modul M0826: Biologie, Geologie und Chemie 320

Modul M1403: Construction and Simulation of Sewerage Systems 322
Modul M1748: Baurobotik 325
Modul M0874: Wastewater Systems 326
Modul M0828: Urban Environmental Management 329
Modul M0871: Hydrologische Systeme 331
Modul M0875: Nexus Engineering - Water, Soil, Food and Energy 333
Modul M0922: Stadtplanung 335
Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement 337
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik 340
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung 343
Modul M1351: Bauprozesse 345
Modul M0982: Verkehrsmodellierung 347
Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik 348
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft 350
Modul M0870: Management von Oberflächenwasser 352
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung 355
Modul M0857: Geochemical Engineering 357
Modul M1717: Advanced Vadose Zone Hydrology 359
Modul M1724: Smart Monitoring 361
Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application 363
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien 364
Modul M0949: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones 366
Modul M0822: Modellierung von Prozessen in der Wassertechnologie 368
Modul M0620: Special Aspects of Waste Resource Management 370
Modul M0713: Betontragwerke 372
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken 374
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke 376
Modul M1350: Tiefbaurecht 378
Modul M0699: Geotechnik III 380
Modul M1401: Studienarbeit Wasser und Verkehr 382
Modul M0802: Membrane Technology 383
Modul M0581: Water Protection 385
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS) 387
Modul M1716: Subsurface Processes 389
Modul M1720: Emerging Trends in Environmental Engineering 391
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering 393
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens 394
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC) 402
Thesis 403
Modul M1801: Masterarbeit im dualen Studium 403

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Das Bauingenieurwesen beschäftigt sich mit der Errichtung von Bauwerken aller Art, insbesondere von Ingenieurbauwerken wie Brücken und Tunnel, Wasserbauwerken, Bauwerken der Ver-und Entsorgung, Hafenbauwerken, Straßen, Hallenbauwerken sowie Industrie-, Gewerbe- und Wohnimmobilien, inklusive des Bauens im Bestand. Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen schafft die Voraussetzungen zur Bearbeitung anspruchsvoller Projekte in der Baupraxis inklusive der dafür notwendigen ökonomischen und Management-Kompetenzen. Bauwerke entstehen im Zusammenwirken von Bauherr, planenden und ausführenden Unternehmen, Umfeld, Politik und Gesellschaft. Das Bauwesen bewegt sich dabei im Spannungsfeld zwischen technisch und ökonomisch Machbarem, dem politischen Willen und den gesetzlichen Vorgaben. Darauf bereitet das Studium vor. Das Masterstudium Bauingenieurwesen eröffnet bei entsprechendem Abschluss auch die Möglichkeit einer Promotion und schafft die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Forschungstätigkeit.

Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen ist verknüpft mit dem Bachelorstudiengang "Bau- und Umweltingenieurwesen" sowie dem Studiengang "Allgemeine Ingenieurwissenschaften Vertiefung Bauingenieurwesen" der TU Hamburg im Sinne eines konsekutiven Studiengangs. Mögliche Übergänge aus anderen Bachelorstudiengängen richten sich nach einem Anforderungskatalog, der in dem Dokument "Fachspezifische Anforderungen für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen" beschrieben ist.

Ergänzend zu dem fachlichen Grundlagenkanon an der TUHH sind Seminare zur Personalen Kompetenzentwicklung im Rahmen des Theorie-Praxis-Transfers in das duale Studium integriert, die den modernen Berufsanforderungen an eine Ingenieurin bzw. einen Ingenieur gerecht werden und die Verknüpfung der beiden Lernorte unterstützt.

Die praxisintegrierenden dualen Intensivstudiengänge der TUHH bestehen aus einem wissenschaftsorientierten und einem praxisorientierten Teil, welche an zwei Lernorten durchgeführt werden. Der wissenschaftsorientierte Teil umfasst das Studium an der TUHH. Der praxisorientierte Teil ist mit dem Studium inhaltlich und zeitlich abgestimmt und findet jeweils in der vorlesungsfreien Zeit in einem Kooperationsunternehmen in Form von Praxismodulen und -phasen statt.

Berufliche Perspektiven

Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen bereitet auf eine leitende berufliche Tätigkeit in Planungsbüros, ausführenden Unternehmen des Bauwesens, Baubehörden, Besitzern großer Immobilien- und Infrastruktureinrichtungen, bei Herstellern von Bauprodukten, in der Materialprüfung und in Forschungseinrichtungen vor. Er zielt dabei ab auf eine Tätigkeit im Bereich umfangreicher und schwieriger Bauvorhaben, oder in der Forschung und Entwicklung. In Deutschland besteht zurzeit ein großer Bedarf an Bauingenieuren insbesondere mit guten Kenntnissen im konstruktiven Ingenieurbau. Der Studiengang orientiert sich an diesem Bedarf.

Zudem erlangen die Studentinnen und Studenten grundlegende fachliche und personale Kompetenzen im dualen Studium, die sowohl zu einem frühen Einstieg in die Berufspraxis als auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium befähigen. Darüber hinaus werden berufspraktische Erfahrungen durch die integrierten Praxismodule erweitert. Die Absolventinnen und Absolventen des dualen Studiengangs verfügen über ein breites Grundlagenwissen, grundlegende Fähigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens und über anwendungsbezogene personale Kompetenzen.

Lernziele

Die Studentinnen und Studenten erwerben das Fachwissen und die Methoden, um Bauwerke insbesondere des Massivbaus, des Stahlbaus, des Wasserbaus, der Geotechnik sowie der Ver-und Entsorgungstechnik neu zu planen und zu errichten sowie Bauvorhaben im Bestand erfolgreich durchzuführen. Dazu gehören die Durchführung notwendiger Voruntersuchungen, die Bemessung von Bauteilen, das Führen aller notwendiger Nachweise und das Projektmanagement. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs M.Sc. Bauingenieurwesen sind in der Lage, ihr im Studium erworbenes ingenieurwissenschaftliches, mathematisches und naturwissenschaftliches Wissen in die Praxis zu übertragen, um Probleme wissenschaftlich zu analysieren und zu lösen, auch wenn diese unüblich oder unvollständig definiert sind und komplexe Spezifikationen aufweisen. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage nach Abschluss des Studiums auch erfolgreich Forschungsprojekte im Bereich des Bauingenieurwesens durchzuführen, was ein umfassendes Verständnis der zugrundeliegenden Prozesse und die Fähigkeit zu deren Modellierung und Berechnung, z.B. mit Finite Elemente Methoden, voraussetzt.

Die Absolventen und Absolventinnen erwerben dazu die Fertigkeiten um notwendige Eigenschaften, z.B. von Böden, Baustoffen und Bauteilen experimentell zu ermitteln und mit bauspezifischen Programmsystemen zur Berechnung des mechanischen Verhaltens, der Hydraulik von Systemen sowie anderer physikalisch-chemischer Prozesse umzugehen. Sie sind zu selbständigem Arbeiten im Bauingenieurwesen und in angrenzenden Disziplinen befähigt und können die für die Lösung technischer und planerischer Fragestellungen benötigten Methoden und Verfahren sowie neue Erkenntnisse anwenden, kritisch hinterfragen und weiterentwickeln.

Die Studentinnen und Studenten können über fortgeschrittene Inhalte und Probleme des Bauingenieurwesens mit Fachleuten und Laien kommunizieren. Sie sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen. Die Absolventen und Absolventinnen erlernen außerdem Fragestellungen in einem Team zielorientiert zu bearbeiten und ihre Methodik und Ergebnisse verständlich und erfolgreich zu dokumentieren und mit zeitgemäßen Präsentationsmethoden gegenüber anderen Personen zu vertreten. Dabei erlernen sie, in Teilbereichen oder für das Gesamtprojekt, Führungsverantwortung zu übernehmen. Sie sind in der Lage sich ein Thema selbstständig zu erarbeiten, geeignete Methoden zu Lösung von Fragestellungen und Problemen auszuwählen und diese anzuwenden. Sie sind in der Lage, notwendige Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen. Die Absolventinnen und Absolventen sind ferner qualifiziert, Entwürfe für anspruchsvolle Vorhaben des Hoch-, Tief-, Brücken- und Wasserbaus zu erarbeiten und diese unter Berücksichtigung der erforderlichen Abklärungen und der Prüfung vorhandener Informationen zu planen. Dabei können sie

- erfolgreich mit fachnahen und fachfremden Akteuren aus der öffentlichen Verwaltung, der Wirtschaft und der Wissenschaft zusammenarbeiten,
- selbständig Forschungsaufgaben zur theoretischen und experimentellen Untersuchung von Bauwerken, Baugrund, Baustoffen, Infrastrukturanlagen oder im Baumanagement definieren und hierfür Projekte planen und durchführen,
- die Belange von Baubeteiligten und Planungsbetroffenen sowie der Gesellschaft verantwortungsvoll einschätzen und berücksichtigen.

Der kontinuierliche Wechsel der Lernorte im dualen Studium ermöglicht es, dass Theorie und Praxis zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Die individuellen berufspraktischen Erfahrungen werden von den Studierenden theoretisch reflektiert und in neue Formen der Praxis überführt, wie auch die praktische Erprobung theoretischer Elemente als Anregung für die theoretische Auseinandersetzung genutzt wird.

Studiengangsstruktur

Der Studiengang besteht mit Ausnahme der Masterarbeit und den Praxisphasen aus Modulen, die jeweils 6 Leistungspunkte nach ECTS (LP) umfassen. Der Studiengang ist gegliedert in eine "Kernqualifikation" sowie in die vier alternativen Vertiefungen "Hafenbau und Küstenschutz", "Tiefbau", "Tragwerke" und "Wasser und Verkehr" sowie die Masterarbeit. Die Kernqualifikation umfasst 24 LP zuzüglich 30 LP durch Praxisphasen, die Vertiefungen jeweils 66 LP und die Masterarbeit 30 LP. Das Studium umfasst damit insgesamt 150 LP, verteilt über 2 Jahre und 4 Studiensemester.

Die Kernqualifikation umfasst je ein Modul zu "Finite Elemente Methoden" sowie "Nachhaltigkeit und Risikomanagement" im 1. Semester. Hinzu kommen jeweils ein offenes Modul im 1., 2. oder 3. Semester aus dem Bereich Betrieb und Management sowie aus dem Modul Theorie-Praxis-Verzahnung des dualen Studiums im Master. Die Lehrveranstaltungen dieser offenen Module werden aus studiengangsübergreifenden Katalogen ausgewählt.

Die Vertiefungen umfassen jeweils 42 LP im Pflichtbereich, mit Modulen die für die jeweilige Vertiefung als unverzichtbar angesehen werden, und 24 LP im Wahlpflichtbereich. Sie beinhalten auch jeweils ein offenes Modul und eine Studienarbeit im Umfang von je 6 LP. Die Module des Pflichtbereichs mit Ausnahme der Studienarbeit liegen im 1. und 2. Semester.

Das 4. Semester umfasst die Masterarbeit. Außerdem können noch einzelne Lehrveranstaltungen des offenen Moduls der Vertiefung im 4. Semester belegt werden. Die Studentinnen und Studenten wählen eine Vertiefung, außerdem haben Sie Wahlmöglichkeiten im Bereich "Betrieb und Management", den "Nichttechnischen Angeboten im Master" sowie im Wahlpflichtbereich der gewählten Vertiefung.

Ein Auslandssemester ist möglich. Insbesondere das 3. Semester wird von Studentinnen und Studenten gerne als Auslandssemester genutzt, was dadurch erleichtert wird, dass im 3. Semester keine Pflichtmodule, sondern nur Wahlpflichtmodule vorgesehen sind (Mobilitätsfenster).

Das Strukturmodell der dualen Studienvariante folgt einem moduldifferenzierenden Ansatz. Aufgrund des praxisorientierten Teils weist das Curriculum der dualen Studienvariante Unterschiede im Vergleich zum regulären Bachelorstudium auf. Die fünf Praxismodule sind in entsprechenden Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit verortet und finden im Kooperationsunternehmen der dual Studierenden statt.

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul M0523: Betrieb & Management	
Modulverantwortlicher	Prof. Matthias Meyer
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte betriebswirtschaftliche Spezialgebiete innerhalb der Betriebswirtschaftslehre zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Theorien, Kategorien und Modelle erklären. • Die Studierenden können technisches und betriebswirtschaftliches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden. • Die Studierenden können für praktische Fragestellungen in betriebswirtschaftlichen Teilbereichen Entscheidungsvorschläge begründen.
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	• Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Kleingruppen zu kommunizieren und gemeinsam Lösungen für komplexe Problemstellungen zu erarbeiten.
Selbstständigkeit	• Die Studierenden sind in der Lage, sich notwendiges Wissen durch Recherchen und Aufbereitungen von Material selbstständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Lehrveranstaltung L3065: Aktuelle Fragen der Digitalen Ökonomie B&M	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Christina Strobel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Digitale Ökonomie ist der zielgerichtete Ansatz zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse unter Berücksichtigung von Knappheit durch den Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien. Ziel des Seminars ist es, aktuelle digitalökonomische Fragestellungen und deren Bezug zur volkswirtschaftlichen Theorie zu diskutieren. Hierfür werden vorab ein aktuelles populärwissenschaftliches Buch (in Deutsch oder Englisch) sowie zugehörige Fachliteratur (in Englisch) gelesen. Anschließend werden im Seminar einzelne Themen durch die Studierenden vorgestellt und gemeinsam kritisch diskutiert.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2993: Current issues in behavioral economics	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Timo Heinrich
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	The goal of the seminar is to discuss current issues in behavioral and to shed light on their relationship to economic theory and our own behavior. Students will first read a current popular science book (in English) as well as the relevant scientific literature. Then the individual topics will be presented and critically discussed during the seminar. Furthermore, students will develop individual research questions.
Literatur	Wird noch bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L2860: Behavioral Online Experiments	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	5-seitige Ausarbeitung & 20-minütige Teampräsentation
Dozenten	Dr. Christina Strobel
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The course offers an introduction to the methods and techniques of online experiments used in experimental Economics, Psychology, and Business Administration. The course is targeted at participants with no or limited experience. It pursues the agenda of providing the practical, theoretical and tool knowledge to find a research question, deduce hypotheses and design and run an experiment. Hence, the focus will be on general methodological, design and process issues. The course is not surveying the existing experimental evidence but rather pinpoints towards selected well knowns experiments. We will follow a learning-by-doing approach. We will have a short introduction to data evaluation using non-parametric statistics as well as to relevant software tools (oTree). At the end of this course you will have gained not only the know-how needed to develop and implement an experimental research design online but you have also gained the basic skills required to gather, analyze and interpret experimental data.
Literatur	Webster, M., & Sell, J. (Eds.). (2014). Laboratory experiments in the social sciences. Elsevier.

Lehrveranstaltung L2546: Building Business Data Products	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	folgt
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2544: Business Data Science Basics	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	folgt
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2545: Business Decisions with Machine Learning	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	folgt
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Joschka Schwarz
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2722: Digitalisierung und die Auswirkungen auf den Menschen	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung (laut FPrO)
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung, 5 Seiten
Dozenten	Robert Damköhler, Laura Noack
Sprachen	DE

Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Digital:** In diesem Modul verschaffen wir Ihnen in 3 intensiven Phasen - der Konzeption, Implementierung und Etablierung von Projekten - einen praxisorientierten Überblick über digitale Tools & Methoden, neue Geschäftsmodelle & Strategien, technologische Trends sowie rechtliche Aspekte. Das Ganze wird gefestigt mit praxisnahen Übungen, so dass Sie bereits im Laufe des Seminars ein eigenes Geschäftsmodell entwickeln und am Markt mit den richtigen Techniken testen. **Human Factors:** Mit praxisnahen Übungen lernen Sie die methodische Nutzerzentrierung durch den User-Centered Design Prozess kennen und erlernen, in welchen Projektphasen, welche UCD-Methoden sinnvoll anzuwenden sind. Darüber hinaus lernen Sie das Themengebiet „Human Factors“ kennen und verstehen, warum wir auch in der Digitalisierung von soziotechnischen Systemen sprechen, warum diese einen wichtigen Erfolgsfaktor darstellen und welche Phasen zur Integration der Prinzipien in die Organisationsstruktur eines Unternehmen durchlaufen werden müssen. **New Leadership:** Im Modul New Leadership lernen Sie einen neuen Führungsansatz kennen, der Sie dabei unterstützt die Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern. Mithilfe der agilen Methodik und interaktiven Übungen erlernen Sie, wie Sie die Prinzipien des neuen Führungsansatzes verankern sowie das Empowerment und die Selbstorganisation des Teams steigern, um den Rahmen für innovatives Arbeiten zu schaffen.
Literatur	**Digital:** • Eine kurze Geschichte der Menschheit, Yuval Noah Harari • 21 Lektionen für das 21. Jahrhundert, Yuval Noah Harari • Eine kurze Geschichte der Digitalisierung, Martin Burckhardt • Digitale Fabrik, Uwe Bracht, Dieter Geckler und Gigrid Wenzel • Human Computer Interaction, R. Dix, Verlag: Pearson/Prentice Hall • The Mom Test: How to Talk to Customers & Learn if Your Business is a Good Idea When Everyone is Lying to You, Rob Fitzpatrick • Digitalisierungsstrategie entwickeln und umsetzen: Ein Praxisratgeber zur Entwicklung und Umsetzung der Digitalisierungsstrategie für die digitale Transformation, David Theil **Human Factors:** • Ergonomie der Mensch-System-Interaktion, DIN EN ISO 9241, Deutsches Institut für Normung • Methoden der Usability Evalution: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung von Florian Sarodnic , Henning Brau, Verlag: Hogrefe AG • Introduction to Human Factors Engineering von Christopher D. Wicken, Verlag: Pearson • Sketching User Experiences von Bill Buxton, Verlag:mitp • Rapid Contextual Design von Karen Holtzblatt, Verlag: Elsevier Science & Technology • Wie User Testing in der Praxis wirklich funktioniert von M. Pirker, S. Rössler, M. Placho, A. Riedmüller, Verlag: Independently published (05.06.2019) • Wie User Experience in der Praxis wirklich funktioniert von M. Pirker, S. Rössler, M. Placho, A. Riedmüller, Verlag: Independently published (27.02.2018) • Schreckensberger, P., Schilbach, B., & Saier, T. (2015). Design Management: Zwischen Marken- & Produktsystemen (1. Aufl; P. Schreckensberger, Hrsg.). Norderstedt: Books on Demand. • Goodwin, K. (2009). Designing for the digital age: How to create human-centered products and services. Wiley Pub. • Haskins, B., Stecklein, J., Dick, B., Moroney, G., Lovell, R., & Dabney, J. (2014). Error Cost Escalation Through the Project Life Cycle. INCOSE International Symposium **New Leadership** • Pink, D. H. (2011). Drive: The surprising truth about what motivates us. Penguin. • Sinek, S. (2009). Start with why: How great leaders inspire everyone to take action. Penguin. • Doerr, J. (2018). Measure what matters: OKRs: The simple idea that drives 10x growth. Penguin UK. • Darrell, K. R., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. Harvard Business Review, 94(5), 41-50. • Sutherland, J. (2015). Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen. Campus Verlag. • Schwaber, K., & Sutherland, J. (2011). The scrum guide. Scrum Alliance, 21(1). • Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2009). Agile manifesto, 2001. URL http://www. agilemanifesto. org. • Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. Harvard business review, 64(1), 137-146. • Medinilla, Á. (2012). Agile management: Leadership in an agile environment. Springer Science & Business Media. • Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. Administrative Science Quarterly, 44(2), 350−383. • Edmondson, A. C. (2003). Managing the risk of learning: Psychological safety in work teams. In M. West, D. Tjosvold, & K.G. Smith (Eds.), International handbook of organizational teamwork and cooperative working (pp. 255−276). John Wiley & Sons. • Harteis, C., Bauer, J., & Gruber, H. (2008). The culture of learning from mistakes: How employees handle mistakes in everyday work. International Journal of Educational Research, 47(4), 223−231.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L2348: Erfolgsfaktoren im Projektumfeld	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	0
Dozenten	Dr. Alexander Kuhlicke, Stephan Meier
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L3123: Organizational Design for Innovation and Collaboration	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Tim Schweisfurth
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2600: Green Economy - Entrepreneurship, Innovation & Technology Management	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Gruppenpräsentation
Dozenten	Prof. Michael Prange
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Topics: • Green Economy • Business models • Business strategy • Green Technologies • Green Innovation • Business planning • Business development • Green Entrepreneurship Based on examples and case studies primarily in the field of Green Economy, students learn the basics of Entrepreneurship, Innovation and Technology Management and will be able to develop business models, to evaluate start-up projects and to describe strategic innovation processes.
Literatur	Präsentationsfolien, Beispiele und Fallstudien aus der Lehrveranstaltung. Presentation slides, examples, and case studies from the lecture.

Lehrveranstaltung L2347: Human resource management für Ingenieure	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	0
Dozenten	Helge Kochskämper
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1711: Innovation Debates	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	3 Präsentationen der schriftlichen Ausarbeitung à 20 Minutes
Dozenten	Prof. Daniel Heiner Ehls
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Scientific knowledge grows continuously but also experiences certain alignments over time. For example, early cultures had the believe of a flat earth while latest research has a spherical earth model. Also in social science and business management, from time to time certain concepts that have even been the predominant paradigm are challenged by new observations and models. Consequently, certain controversies emerge and build the base for advancing theory and managerial practice. With this lecture, we put ourselves in the middle of heated debates for informed academics and practitioners of the day after tomorrow. The lecture targets several controversies in the domain of technology strategy and innovation management. By the classical academic method and the novel problem based learning format of a structured discussion, a given controversy is scrutinized. On selected topics, students will discuss a dispute and gain a thorough understanding. Specifically, based on a brief introduction of a motion, a affirmative constructive as well as a negative constructive is presented by two different student groups. Each presentation is followed by a response of the other group and questions from the class. Topics range from latest theories and concepts for value capture, to the importance of operating within a global marketplace, to cutting edge approaches for innovation stimulation and technology management. Consequently, this lecture deepens the knowledge in technology strategy and innovation management (TIM), enables a critical thinking and thought leadership.
Literatur	1. Course notes and materials provided before the lecture 2. Leiblein/ Ziedonis (2011): Technology Strategy and innovation management. Edward Elgar Publishing Ltd (optional)

Lehrveranstaltung L0940: Innovationsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Innovationen sind die wichtigsten Quellen des Wachstums in industrialisierten Ländern. Die Frage, wie Innovationen herbeigeführt und erfolgreich gestaltet werden können, nimmt in der Betriebswirtschaftslehre einen immer größeren Raum ein. In der Lehrveranstaltung Innovationsmanagement behandelt Prof. Herstatt ausgewählte Aspekte und Themen im Zusammenhang mit strategischen, organisatorischen und Ressourcen-bezogenen Entscheidungen. Die Veranstaltung Innovationsmanagement findet im üblichen Vorlesungsformat statt, ergänzt durch studentische Präsentationen sowie Gruppen- und Einzelarbeiten. Themen • Die Rolle der Innovation • Die Entwicklung einer Innovationsstrategie • Ideen: Wie sich Kreativität und Wissen managen lassen • Priorisierung: Auswahl und Management des Portfolios • Implementierung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen • Menschen, Organisation und Innovation • Wie sich die Innovationsperformance steigern lässt • Die Zukunft des Innovationsmanagements
Literatur	• Goffin, K., Herstatt, C. and Mitchell, R. (2009): Innovationsmanagement: Strategie und effektive Umsetzung von Innovationsprozessen mit dem Pentathlon-Prinzip, München: Finanzbuch Verlag **Weiterführende Literatur** • Innovationsmanagement Juergen Hauschildt • F + E Management Specht, G. / Beckmann, Chr. • Management der frühen Innovationsphasen Cornelius Herstatt, Birgit Verworn (im TUHH-Intranet auch als E-Book verfügbar) • Bringing Technology and Innovation Into the Boardroom • weitere Literaturempfehlungen auf Anfrage

Lehrveranstaltung L3093: Innovation Management (EN)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	NN
Dozenten	Dr. Vytaute Dlugoborskyte
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The course aims to provide students with an understanding of key issues in the management of innovation and development of the relevant skills needed to manage innovation at both strategic and operational levels. It provides evidence of different approaches based on leading research, real world examples and experiences of firms and organizations from around the world. The management of innovation is one of the most important and challenging aspects of modern organization. Innovation is a fundamental driver of competitiveness and it plays a large part in improving quality of life. Innovation, and particularly technological innovation, is inherently difficult, uncertain and risky, and most new technologies fail to be translated into successful products and services. Given this, it is essential that students understand the strategies, tools and techniques for managing innovation, which often requires a different set of management knowledge and skills from those employed in everyday business administration. The course itself draws upon research activities of the Innovation Management Group within TUHH, the Institute for Technology and Innovation Management (TIM, W-7, www.tuhh.de/tim) **Knowledge Objectives:** 1. Understand definitions and concepts of innovation, 2. Explore major models and theories of innovation, 3. Use and apply tools for innovation management. **Skill Objectives:** 1. Diagnostic and analytical skills, 2. Enhance verbal skills through class and syndicate discussions, 3. Build up critical and interpretation skills, 4. Learn how to evaluate different options, 5. Formulate and develop strategy, 6. Assess and resolve managerial challenges. **Learning Outcomes** At the end of the course students will be able to demonstrate understanding, and make critical assessments of the following: 1. Assess and interpret innovation processes, 2. Develop and formulate managerial strategies to shape innovative performance, 3. Utilize tools of innovation management to map and measure innovative activities, 4. Diagnose different innovation challenges and make recommendations for resolving them. **Course Outline - Lecture Topics:** 1. The Management of (Technological) Innovation, 2. Strategy and Organization for Innovation, 3. Innovation of Products, Services and Business Models, 4. Managing the Innovation Process, 5. Networks, Communities of Innovators and Lead User-Innovation, 6. Innovation in the Age of Circular Economy (C2C), 7. Market-Research for Innovation and Design-thinking, 8. Capturing value from R&D, Open Innovation and IP, 9. Creativity and mindfulness in Innovation, 10. Conclusions and Future Challenges.
Literatur	Wir werden wichtige Themen auf der Grundlage wichtiger Forschungsarbeiten im Bereich des Innovationsmanagements diskutieren (wird den Studierenden über StudIP zur Verfügung gestellt). Darüber hinaus umfasst die Grundlagenliteratur die folgenden Themen: 1. Dodgson, M. Gann, D. and Salter A. The management of technological innovation: strategy and practice. Oxford University Press, 2008. 2. Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K.: Managing Innovation: Integrating technological, market and organizational change. 5th ed., John Wiley and Sons, 2013. 3. Goffin, K., Mitchell, R.: Innovation Management: Effective strategy and implementation. 3rd ed., Macmillan Education, 2016.

Lehrveranstaltung L0161: Internationalization Strategies	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	20-30 Minuten Referat einschl. Diskussionsleitung plus schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten)
Dozenten	Prof. Thomas Wrona
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Introduction • Internationalization of markets • Measuring internationalization of firms • Target market strategies • Market entry strategies • Timing strategies • Allocation strategies • Working in small teams on close-to-reality problems based on presented theories • Paper writing on developed solution to the given problem/project e.g. market attractiveness analysis; development of market entry strategy for a hypothetical product in a given region
Literatur	• Bartlett/Ghoshal (2002): Managing Across Borders, The Transnational Solution, 2nd edition, Boston • Buckley, P.J./Ghauri, P.N. (1998), The Internationalization of the Firm, 2nd edition • Czinkota, Ronkainen, Moffett, Marinova, Marinov (2009), International Business, Hoboken • Dunning, J.H. (1993), The Globalization of Business: The Challenge of the 1990s, London • Ghoshal, S. (1987), Global Strategy: An Organizing Framework, Strategic Management Journal, p. 425-440 • Praveen Parboteeah, K.,Cullen, J.B. (2011) , Strategic International Management, International 5th Edition • Rugman, A.M./Collinson, S. (2012): International Business, 6th Edition, Essex 2012

Lehrveranstaltung L3060: Causal Data Science for Business Analytics	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Mehrere schriftliche Ausarbeitungen über das Semester hinweg verteilt
Dozenten	Oliver Mork
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Most managerial decision problems require answers to questions such as “what happens to Y if we do X?”, or “was it X that caused Y to change?” In other words, practical business decision-making requires knowledge about cause-and-effect. While most data science and machine learning approaches are designed to efficiently detect patterns in high-dimensional data, they are not able to distinguish causal relationships from simple correlations. That means, commonly used approaches to business analytics often fall short to provide decision makers with important causal knowledge. Therefore, many leading companies currently try to develop specific causal data science capabilities. This module will provide an introduction into the topic of causal inference with the help of modern data science and machine learning approaches and with a focus on applications to practical business problems from various management areas. Based on an overarching framework for causal data science, the course will guide students to detect sources of confounding influence factors, understand the problem of selective measurement in data collection, and extrapolate causal knowledge across different business contexts. We also cover several tools for causal inference, such as A/B testing and experiments, difference-in-differences, instrumental variables, matching, regression discontinuity designs, etc. A variety of hands-on examples will be discussed that allow students to apply their newly obtained knowledge and carry out state-of-the-art causal analyses by themselves.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0863: Marketing	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Prof. Christian Lüthje
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Contents** Basics of Marketing The philosophy and fundamental aims of marketing. Contrasting different marketing fields (e.g. business-to-consumer versus business-to-business marketing). The process of marketing planning, implementation and controlling

	Strategic Marketing Planning How to find profit opportunities? How to develop cooperation, internationalization, timing, differentiation and cost leadership strategies? Market-oriented Design of products and services How can companies get valuable customer input on product design and development? What is a service? How can companies design innovative services supporting the products? Pricing What are the underlying determinants of pricing decision? Which pricing strategies should companies choose over the life cycle of products? What are special forms of pricing on business-to-business markets (e.g. competitive bidding, auctions)? Marketing Communication What is the role of communication and advertising in business-to-business markets? Why advertise? How can companies manage communication over advertisement, exhibitions and public relations? Sales and Distribution How to build customer relationship? What are the major requirements of industrial selling? What is a distribution channel? How to design and manage a channel strategy on business-to-business markets? **Knowledge** Students will gain an introduction and good overview of • Specific challenges in the marketing of innovative goods and services • Key strategic areas in strategic marketing planning (cooperation, internationalization, timing) • Tools for information gathering about future customer needs and requirements • Fundamental pricing theories and pricing methods • Main communication instruments • Marketing channels and main organizational issues in sales management • Basic approaches for managing customer relationship **Skills** Based on the acquired knowledge students will be able to: • Design market timing decisions • Make decisions for marketing-related cooperation and internationalization activities • Manage the challenges of market-oriented development of new products and services • Translate customer needs into concepts, prototypes and marketable offers • Determine the perceived quality of an existing product or service using advanced elicitation and measurement techniques that fit the given situation • Analyze the pricing alternatives for products and services • Make strategic sales decisions for products and services (i.e. selection of sales channels) • Analyze the value of customers and apply customer relationship management tools **Social Competence** The students will be able to • have fruitful discussions and exchange arguments • present results in a clear and concise way • carry out respectful team work **Self-reliance** The students will be able to • Acquire knowledge independently in the specific context and to map this knowledge on other new complex problem fields. • Consider proposed business actions in the field of marketing and reflect on them.
Literatur	Homburg, C., Kuester, S., Krohmer, H. (2009). Marketing Management, McGraw-Hill Education, Berkshire, extracts p. 31-32, p. 38-53, 406-414, 427-431 Bingham, F. G., Gomes, R., Knowles, P. A. (2005). Business Marketing, McGraw-Hill Higher Education, 3rd edition, 2004, p. 106-110 Besanke, D., Dranove, D., Shanley, M., Schaefer, S. (2007), Economics of strategy, Wiley, 3rd edition, 2007, p. 149-155 Hutt, M. D., Speh, T.W. (2010), Business Marketing Management, 10th edition, South Western, Lengage Learning, p. 112-116

Lehrveranstaltung L3140: Nachhaltige Unternehmensführung in der Praxis	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Stefan Klebert
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L3125: Open and Collaborative Innovation	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Tim Schweisfurth
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2350: Operational Leadership	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Dr. Thomas Kosin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Leadership & its Environment - Führung & Führungsumfeld • Motivation • Lead Yourself - Selbstführung • Leadership Theories & Styles - Führungstheorien und -stile • Team Leadership - Team & Führung • Lead Change - Wandel herbeiführen • Operational Change - Veränderung im Unternehmen umsetzen • Develop Leadership - Führungsworkshop
Literatur	Czikszentmihalyi, Mihalyi (2014): Flow im Beruf oder Das Geheimnis des Glücks am Arbeitsplatz, Klett-Cotta, 1. Auflage Drucker, Peter F. (1999): Manage Oneself, Harvard Business School, On Managing Yourself, S.13-32 Dweck, Carol (2017): Selbstbild - Wie unser Denken Erfolge oder Niederlagen bewirkt, Piper-Verlag (engl. Original: Mindset - The new psychology of success) Goleman, Daniel (2000): Leadership that gets results, Harvard Business School, On Managing People, S.1-14 Laloux, Frederic (2015): Reinventing Organizations, Verlag Franz Vahlen McKee, Annie (2014): A focus on leaders, Pearson Education Ltd., 2. Auflage Northouse, Peter G. (2019): Leadership - Theory & Practise, Sage Publications, 8. Auflage Robbins, Stephen P., Coulter, Mary, Fischer, Ingo (2014): Management - Grundlagen der Unternehmensführung, , Pearson Deutschland GmbH, 12. Auflage (engl. Original: Management, 2007, Pearson Prentice Hall, 9. Auflage)

Lehrveranstaltung L0709: Project Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Prof. Carlos Jahn
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture “project management” aims at characterizing typical phases of projects. Important contents are: possible tasks, organization, techniques and tools for initiation, definition, planning, management and finalization of projects. This will also be deepened by exercises within the framework of the event. The following topics will be covered in the lecture: • SMART, Work Breakdown Structure, Operationalization, Goals relation matrix • Metra-Potential Method (MPM), Critical-Path Method (CPM), Program evaluation and review technique (PERT) • Milestone Analysis, Earned Value Analyis (EVA) • Progress reporting, Tracing of project goals, deadlines and costs, Project Management Control Loop, Maturity Level Assurance (MLA) • Risk Management, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Risk Matrix
Literatur	Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 6. Aufl. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute. DeMarco, Tom (1997). The Deadline: A Novel About Project Management. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2009). Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 5: Begriffe. (DIN 69901-5) Frigenti, Enzo and Comninos, Dennis (2002). The Practice of Project Management. Haberfellner, Reinhard (2015). Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung Harrison, Frederick and Lock, Dennis (2004). Advanced Project Management: A Structured Approach. Heyworth, Frank (2002). A Guide to Project Management. ISO - International Organization for Standardization (2012). Guidance on Project Management. (21500:2012(E)) Kerzner, Harold (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Lock, Dennis (2018). Project Management. Martinelli, Russ J. and Miloševic, Dragan (2016). Project Management Toolbox: Tools and Techniques for the Practicing Project Manager. Murch, Richard (2011). Project Management: Best Practices for IT Professionals. Patzak, Gerold and Rattay, Günter (2009). Projektmanagement: Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen.

Lehrveranstaltung L1385: Projektmanagement in der industriellen Praxis	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Gruppenarbeit: Erstellung eines Poster sowie eines Aufgabenblatts (inkl. Lösungen)
Dozenten	Dipl.-Ing. Wilhelm Radomsky
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Veranstaltung werden aktuelles Wissen und Trends zum Projektmanagement behandelt: Projektmanagementkultur mit Lessons Learned, Optimierung von Theorie und Prozess Projektmanagementtheorie gespiegelt an den Erfahrunge Projektmanagementpraxis Entwicklung, Implementierung und Betrieb eines PM-Systems in kleinen und großen Firmen, z.B. Siemens Grundlagen des Projektmanagements (Kompetenzen, Methoden, Tools) werden geübt, z.B. EVA, MTA, KTA, FMEA, PDCA, MPM **Ziel ist die Information über aktuelle Herausforderungen im PM.** Modernes agiles Projektmanagement in dynamischen Märkten Herausforderungen in bewegten Zeiten bestehen, Projektmanagement im VUCA- und BANI-Umfeld Beherrschen von Änderungen und Veränderungen Sicherung der Zukunft durch professionelles Agieren Sicherstellen von Gesundheit und Ergebnis in Job und Projekt **Mit den Themenschwerpunkten** Projektmanagement in Industrie, KMU, Studium und privat Project Life Cycle, Prozess und Organisation, agil oder 'agil' Integrations-, Inhalts- und Umfangsmanagement, Umfeld- und Stakeholder Management Vertrags-, Risiko- und Änderungsmanagement Termin-, Kosten- und Personalmanagement Qualitätsmanagement, Erfolgsfaktoren im Projektumfeld Der menschliche Faktor, Unternehmenskultur Kommunikationsmanagement, Teamentwicklung, Führungstheorien Projektmanagement wird als probates Mittel zur Aufgaben- und Problemlösung in privaten und beruflichen Umfeldern präsentiert. Projektmanagement wi mehr als agiles zielorientiertes Führungskonzept in Firmen und Betrieben genutzt. Den TeilnehmerInnen werden Kompetenzen und Lösungswege zur E Bewältigung ihrer Aufgaben vorgestellt. Die Anwendung des Projektmanagements kann bereits im Studium zur Verbesserung von Struktur, Kommunikation, führen und auf den Berufseinstieg vorbereiten. Die Vorlesung dient als Basis für eine Projektmanagementzertifizierung bei den entspre Zertifizierungsstellen wie z.B. GPM oder PMI, der Projektmanagementprozess wird gemäß den grundlegenden internationalen Projektmanagementstand IPMA und PMI und dem für die Praxis angepasstem Projektmanagementsystem von Siemens vorgestellt.
Literatur	• PMI - PMBOK-Guide 7th Edition (A Guide to the Project Management Body of Knowledge) 2021 • GPM - Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4) 2019 • Bea/Scheurer/Hesselmann - Projektmanagement 2019 • Kerzner, Harold - Projektmanagement 2022

Lehrveranstaltung L1897: Projektmanagement und Agile Methoden	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung eines Projektplans in Kleingruppen (ca. 5-10 Seiten)
Dozenten	Christian Bussler
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen des Projektmanagements, wie es sowohl in technischen als auch in kaufmännischen Projekten angewandt wird. Inhaltlich abgerundet wird sie durch einen Exkurs zum Prozessmanagement. Zentrale Fragestellungen sind: - Was macht ein Projekt aus und vor welche Herausforderungen stellt es die Beteiligten? - Welche Methoden gibt es, um diesen Herausforderungen zu begegnen? - Wie wurden die Methoden weiterentwickelt, um immer schnelleren Innovationszyklen gerecht zu werden? Was ist heute "state of the art"? - Was wird von den einzelnen Projektmitgliedern erwartet? - Was unterscheidet Projekte von Prozessen? Wie werden letztere analysiert? Die Methoden werden in der Veranstaltung nicht nur vermittelt, sondern unmittelbar in Gruppenarbeit angewendet. Damit werden die Teilnehmer befähigt, sich konstruktiv in Projekte einzubringen und später selbst Projekte zu gestalten und zu steuern. Da in Unternehmen immer mehr projektorientiert gearbeitet wird, stellt dies eine Schlüsselqualifikation dar. Themenschwerpunkte sind dabei: - Das "magische Dreieck" der Projektziele - Typische Projektphasen - Klassische Instrumente und Methoden (Projektstrukturplan, DEMI, Gantt-Diagramm) - Projektorganisation und -steuerung - Kommunikation und Arbeit im Team - Agiles Vorgehen nach Scrum - Prozessebenen und -kaskadierung - Grundlagen der Prozessoptimierung Die Veranstaltung ist so aufgebaut, dass die Teilnehmer mit überschaubarem zusätzlichen Aufwand eine Basiszertifizierung für Projektmanagement bei einer entsprechenden Zertifizierungsstellen (z.B. GPM Basiszertifikat) erwerben können. Teile der Hausarbeit sind bereits Ergebnis der Gruppenarbeit im Seminar selbst. Sie soll 5-10 Seiten umfassen sowie einen Projektstrukturplan, der z.B. in Excel ausgearbeitet werden kann. Erwünscht ist, dass die Hausarbeit in Arbeitsgruppen erstellt wird. Der erwartete Umfang steigt dann an, jedoch nicht proportional zur Zahl der Arbeitsgruppenmitglieder (bei 4 Teilnehmern z.B. 15-20 Seiten).
Literatur	Hans-D. Litke, Ilonka Kunow; Projektmanagement. 3. Auflage 2015 Georg Patzak, Günter Rattay; Projektmanagement: Projekte, Projektpotfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen. 6. Auflage 2014 G P M Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement; Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3): Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. 6. Auflage, 2014 Tom DeMarco; Der Termin: Ein Roman über Projektmanagement. 2007 Jeff Sutherland, Ken Schwaber; Der Scrum Guide. Der gültige Leitfaden für Scrum: Die Spielregeln. Ständig aktualisiert, kostenloser Download auf http://www.scrumguides.org/ Jurgen Appello; Management 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. 2010

Lehrveranstaltung L2349: Rechnungswesen und Jahresabschluss	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Matthias Meyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1133: Recht für Ingenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Markus A. Meyer-Chory
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Auffrischung: Grundlagen des Rechts • Fälle rechtlich relevanten Ingenieurshandelns: Vertragsrecht, Haftungsrecht - auch Produkthaftung, Arbeitsrecht, Patentrecht, Gesellschaftsrecht
Literatur	**Notwendiger Gesetzestext (in Klausur erlaubt):** **Bürgerliches Gesetzbuch 72. Auflage , 2013 , dtv Beck-Texte 5001, ISBN 978-3-406-65707-8** **Empfohlene Gesetzestexte:Arbeitsgesetze 83. Auflage, 2013 dtv Beck-Texte 5006 ISBN 978-3-406-65689-7** **Handelsgesetzbuch 54. Auflage, 2013** dtv Beck Texte 5002 ISBN 978-3-406-65083-3 **Gesellschaftsrecht, 13. Auflage , 2013** dtv Beck Texte 5585 ISBN 978-3-406-64502-0 **Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht , 33. Auflage, 2013** dtv Beck Texte ISBN 978-3-406-65212-7 **Empfohlene Literatur:** **Vock, Willi,** Recht der Ingenieure, 1. Auflage 2012, Boorberg Verlag , ISBN-10:3-415-04535-8 --- EAN:9783415045354 **Meurer** Rechtshandbuch für Architekten und Ingenieure 1...Auflage -- erscheint Anfg 2014 Werner Verlag ISBN 978-3-8041-4342-5 **Eisenberg / Gildeggen / Reuter / Willburger** Produkthaftung 2. Auflage - erscheint Anfg 2014 Oldenbourg Verlag - ISBN 978-3-486-71324-4 **ENDERS/HETGER,** Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen, 4. Auflage, 2008 Richard Boorberg Verlag - ISBN 978-3-415-04005-2 **Müssig, Peter,** Wirtschaftsprivatrecht, 15. Auflage, 2012 , C.F. Müller UTB - ISBN 978-3-81149476-3 **Schade, Friedrich,** Wirtschaftsprivatrecht, 2. Auflage 2009, Kohlhammer - ISBN 978-3-17-021087-5

Lehrveranstaltung L1389: Schwerpunkte des Patentrechts	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Prof. Christian Rohnke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar behandelt in vertiefter und komprimierter Form fünf wesentliche Schwerpunkte des Patentrechts, nämlich die Patentierungsvoraussetzungen, das Anmeldeverfahren, Fragen der Inhaberschaft unter besonderer Berücksichtigung von Arbeitnehmererfindern, den Verletzungsprozess sowie den Lizenzvertrag und die sonstige wirtschaftliche Verwertung von Patenten. Einer vorlesungsartigen Einführung in den Themenkreis durch den Referenten folgt eine vertiefte Auseinandersetzung der Teilnehmer mit dem Stoff durch die Anwendung im Rahmen von Gruppenarbeiten, die Vorstellung der Ergebnisse und anschließende Diskussion im Kreis der Seminarteilnehmer.
Literatur	wird noch bekannt gegeben

Lehrveranstaltung L2982: Startup Engineering	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Dr. Hannes Lampe
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2409: Strategic Shared-Value Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Jill Küberling-Jost
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2295: Strategische Planung mit Planspielen	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Dr. Jan Spitzner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1351: Unternehmensberatung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Gerald Schwetje
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung "Unternehmensberatung" vermittelt dem Studierenden komplementäres Wissen zum technischen und betriebswirtschaftlichen Studium. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Beratung sowie das Zusammenwirken der Akteure (Agent-Prinzipal-Theorie) kennen und erhalten einen Überblick zum Beratungsmarkt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie eine Unternehmensberatung funktioniert und welche methodischen Bausteine (Prozesse) notwendig sind, um ein Anliegen eines Klienten zu bearbeiten und einen Beratungsprozess durchzuführen. Anhand von praxisnahen Anwendungsbeispielen sollen die Studierenden einen Einblick in das breite Leistungsangebot der Managementberatung als auch der funktionalen Beratung erhalten.
Literatur	Bamberger, Ingolf (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung: Konzeptionen - Prozesse - Methoden, Gabler Verlag, Wiesbaden 2008 Bansbach, Schübel, Brötzel & Partner (Hrsg.): Consulting: Analyse - Konzepte - Gestaltung, Stollfuß Verlag, Bonn 2008 Fink, Dietmar (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung, Vahlens Handbücher, München, Verlag Vahlen, 2009 Heuermann, R./Herrmann, F.: Unternehmensberatung: Anatomie und Perspektiven einer Dienstleistungselite, Fakten und Meinungen für Kunden, Berater und Beobachter der Branche, Verlag Vahlen, München 2003 Kubr, Milan: Management consulting: A guide to the profession, 3. Auflage, Geneva, International Labour Office, 1992 Küting, Karlheinz (Hrsg.): Saarbrücker Handbuch der Betriebswirtschaftlichen Beratung; 4. Aufl., NWB Verlag, Herne 2008 Nagel, Kurt: 200 Strategien, Prinzipien und Systeme für den persönlichen und unternehmerischen Erfolg, 4. Aufl., Landsberg/Lech, mi-Verlag, 1991 Niedereichholz, Christel: Unternehmensberatung: Beratungsmarketing und Auftragsakquisition, Band 1, 2. Aufl., Oldenburg Verlag, 1996 Niedereichholz; Christel: Unternehmensberatung: Auftragsdurchführung und Qualitätssicherung, Band 2, Oldenburg Verlag, 1997 Quiring, Andreas: Rechtshandbuch für Unternehmensberater: Eine praxisorientierte Darstellung der typischen Risiken und der zweckmäßigen Strategien zum Risikomanagement mit Checklisten und Musterverträgen, Vahlen Verlag, München 2005 Schwetje, Gerald: Ihr Weg zur effizienten Unternehmensberatung: Beratungserfolg durch eine qualifizierte Beratungsmethode, NWB Verlag, Herne 2013 Schwetje, Gerald: Wer seine Nachfolge nicht regelt, vermindert seinen Unternehmenswert, in: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 03/2011 und: Sparkassen Firmenberatung aktuell, 05/2011 Schwetje, Gerald: Strategie-Assessment mit Hilfe von Arbeitshilfen der NWB-Datenbank - Pragmatischer Beratungsansatz speziell für KMU: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 10/2011 Schwetje, Gerald: Strategie-Werkzeugkasten für kleine Unternehmen, Fachbeiträge, Excel-Berechnungsprogramme, Checklisten/Muster und Mandanten-Merkblatt: NWB, Downloadprodukte, 11/2011 Schwetje, Gerald: Die Unternehmensberatung als komplementäres Leistungsangebot der Steuerberatung - Zusätzliches Honorar bei bestehenden Klienten: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 02/2012 Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Beziehungsmanagement, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 08/2012 Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Vertrauen, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 09/2012 Wohlgemuth, Andre C.: Unternehmensberatung (Management Consulting): Dokumentation zur Vorlesung „Unternehmensberatung“, vdf Hochschulverlag, Zürich 2010

Lehrveranstaltung L2669: Negotiation Management	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Vorbereitung, Durchführung und Selbstreflektion zu einer simulierten Verhandlungssituation. Die fiktive Verhandlung hat einen Umfang von 4 ½ Präsenzstunden und erfordert ausführliche Vor- und Nachbereitung im Umfang von ca. 3 x 2 Stunden. Zum Abschluss ist ein Reflektionsbericht einzureichen. Weitere Prüfungsleistungen werden im Rahmen von Lernfortschrittsabfragen entlang der Vorlesung erbracht.
Dozenten	Prof. Christian Lüthje
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe

Inhalt

General description of course content and course goals

We negotiaate everday in privat and professional contexts. Leading negotiations successfully has a significant impact on future careers. Yet, we tend to have limited knowledge about the theory and empirical evidence regarding successful negotiating. Many people approach negotiations in a rather intuitive and unplanned way which often results in sub-optimal negotiation outcomes.

The purpose of this interactive and problem-based course is to theortically understand the strategies and process of negotiation as practiced in a variety of business-related settings (e.g. negotiations about working conditions, negotiations with customers and suppliers). The course will highlight the components of an effective negotiation (strategy, perparation, execution, evaluation) and offer the students the opportunity to analyze their own behavior in negotiations in order to improve.

The course structure is experiential and problem-based, combining lectures, class discussion, mini-cases and small erxercises, and more comprehensive negotiation practices in longer sessions. Through participation in negotiation exercises, students will have the opportunity to practice their communication and persuasion skills and to experiment with a variety of negotiating strategies and tactics. Students will apply the lessons learned to ongoing, real-world negotiations.

Content:

The students will find answers to the following fundamental questions of negotiation strategies in theory and practice:

- How do negotiations influence everyday life and business processes?
- What are key features of negotiations?
- What are different forms of negotiations? What kinds of negotiation can be distinguished?
- Which theoretical approaches to a theory of negotiation can be distinguished?
- How can game theory be applied to negotiation?
- What makes an effective negotiator?
- Which factors should be considered when planning negotiations?
- What steps must be followed to reach a deal?
- Are there specific negotiation tactics?
- What are the typical barriers to an agreement and how to deal with them?
- What are possible cognitive (mental) errors and how to correct them?

Knowledge

Students know...

- the theory basics of negotiations (e.g. game theory, behavioral theories)
- the types and the pros and cons of diffrent negotiation strategies
- the process of negotiation, inlcuding goal formulation, preparation/planning, execution and evaluation
- about some key issues impacting negotiations (e.g. team building and roles, barriers to reaching a deal, cognitive biases, multi-phase negotiations)

Skills

Students are capable of...

- simultaneously considering multiple factors in negotiation situations and taking reasoned actions when preparing and conducting negotiations.
- Analyzing and handling the key challenges of uncertainty, risk, intercultural differences, and time pressure in realistic negotiation situations.
- assessing the typical barriers to an agreement (e.g. lack of trust), dealing with hardball tactics (e.g. good cop, bad cop; lowball, highball; intimidation), and avoiding cognitive traps (e.g. unchecked emotions, overconfidence).
- reflecting on their decision-making in uncertain negotiation situations and derive actions for future decisions.

Social Competence

Students can...

- provide appropriate feedback and handle feedback on their own performance constructively.
- constructively interact with their team members in role playing in negotiations sessions
- develop joint solutions in mixed teams and present them to others in real-world negotiation situatio

  Self-Reliance

  Students are able to...

  - assess possible consequences of their own negotiation behavior
  - define own positions and tasks in the negotiation preparation process.
  - justify and make elaborated decisions in authentic negotiation situations.

Literatur

R.J. Lewicki / B. Barry / D.M. Saunders: Negotiation. Sixth Edition, McGraw-Hill, Boston, 2010.

H. Raiffa: Negotiation analysis. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 2007.

R. Fisher / W. Ury: Getting to yes. Third edition. Penguin, New York, 2011.

M. Voeth / U. Herbst: Verhandlungsmanagement: Planung, Steuerung und Analyse. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2009.

Lehrveranstaltung L1132: Wirtschaftsprivatrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Markus A. Meyer-Chory
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Grundzüge des Deutschen Rechtssystems - Grundbegriffe und Systematik des Zivil-, Handels-, Gesellschafts- und Arbeitsrechts mit spezifischen Schwerpunkten z.B. Versicherungsrecht
Literatur	folgt im Seminar

Lehrveranstaltung L1381: Öffentliches- und Verfassungsrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 Stunden
Dozenten	Klaus-Ulrich Tempke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Materien des öffentlichen Rechts sowie Verfahrensgang, Instanzenzug und Gerichtsbesetzung der Verwaltungsgerichtsbarkeit. Unterschiedliche Gewalten, Organe und Handlungsformen der Gewalten Grundbegriffe und Grundstrukturen der Grundrechte, grundrechtsgleiche Rechte Grundrechtsfähigkeit, objektive Funktionen und subjektiver Gewährleistungsgehalt von Grundrechten Die Menschenwürde als Leitprinzip der Verfassung Das allgemeine Persönlichkeitsrecht Die allgemeine Handlungsfreiheit Vorrausgesetzt: Eigene Ausgabe des Grundgesetzes (kostenlos bei der Landeszentrale für politische Bildung erhältlich)
Literatur	

Modul M0808: Finite Elements Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Finite-Elemente-Methoden (L0291)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Methoden (L0804)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the finite element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable finite elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own finite element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Nein	20 %	Midterm	

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0291: Finite Element Methods	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- General overview on modern engineering - Displacement method - Hybrid formulation - Isoparametric elements - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Eigenvalue problems - Non-linear systems - Applications - Programming of elements (Matlab, hands-on sessions) - Applications
Literatur	Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0804: Finite Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung (L1145)	Seminar	2	3
Umweltschutz und Nachhaltigkeit (L0319)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden besitzen Fachkompetenz in den Bereichen Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung sowie der Bewertung von Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten von verschiedenen Technologien. Sie können zum Beispiel die folgenden Inhalte beschreiben und detailliert erläutern: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Produktion und Einsatz von Biokohle • Energieproduktion und -versorgung • Umweltfreundliches Produktdesign
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, fachübergreifend und systemorientiert Methoden zur Risikobewertung und Nachhaltigkeitsberichterstattung anzuwenden. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen von Energieerzeugungstechniken einschätzen, geeignete Prozesse auswählen und in Ansätzen ökonomisch bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind in der Lage, für die Lösung von gegebenen Aufgaben aus dem Bereich der Nachhaltigkeit und Risikobewertung die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (45 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung C - Bioökonomische Verfahrenstechnik, Schwerpunkt Management und Controlling: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1145: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung

Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Es wird in die Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung eingeführt, und es werden typische Fragestellungen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen behandelt: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Beispiele aus der Praxis (Exkursionen) • Diskussionen, Präsentationen
Literatur	- Vorlesungsunterlagen - Schneider, J., Schlatter, H.P.: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. www.risksafety.ch/files/**sicherheit**_und_zuverlaessigkeit.pdf

Lehrveranstaltung L0319: Environment and Sustainability	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	This course presents actual methodologies and examples of environmental relevant, sustainable technologies, concepts and strategies in the field of energy supply, product design, water supply, waste water treatment or mobility. The following list show examples. Production and Usage of Bio-char Engergy production with algae Environmental product design Clean Development mechanism (CDM) Democracy and Energy New Concepts for a sustainable Energy Supply Recycling of Wind Turbines Alternative Mobility Disposal of Nuclear Wastes Waste2Energy Offshore Wind energy
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1759: Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master	
Modulverantwortlicher	Dr. Henning Haschke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Modul „Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Bachelor“ • Praxismodule aus dem dualen Bachelor der TUHH
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden ... ... können ausgewählte klassische und aktuelle Theorien, Konzepte und Methoden ... • des Projektmanagements und • des Veränderungs- und Transformationsmanagements ... beschreiben, einordnen sowie auf konkrete Situationen, Prozesse und Vorhaben in Ihrem persönlichen beruflichen Kontext anwenden.
Fertigkeiten	Die Studierenden ... • ... antizipieren typische Schwierigkeiten, positive und negative Auswirkungen sowie Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren im Ingenieurbereich, beurteilen diese und wägen aussichtsreiche Strategien und Handlungsoptionen gegeneinander ab. • ... entwickeln spezialisierte fachliche und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung komplexer Aufgaben- und Problemstellungen im beruflichen Tätigkeitsfeld/Arbeitsbereich.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden ... • ... sind in der Lage, auch interdisziplinäre Teams im Rahmen komplexer Aufgaben- und Problemstellungen verantwortlich zu leiten. • ... führen bereichsspezifische und -übergreifende Diskussionen mit Fachexpertinnen und Fachexperten, Stakeholdern sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und vertreten dabei ihre Vorgehensweisen, Standpunkte und Arbeitsergebnisse.
Selbstständigkeit	Die Studierenden ... • ... definieren, reflektieren und bewerten Ziele und Maßnahmen für komplexe anwendungsorientierte Projekte und Veränderungsprozesse. • ... gestalten ihren beruflichen Zuständigkeitsbereich eigenständig und nachhaltig. • ... übernehmen Verantwortung für ihr Handeln und für ihre Arbeitsergebnisse.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine fortlaufende Dokumentation und Reflexion der Lernerfahrungen und der Kompetenzentwicklung im Bereich der Personalen Kompetenz.

Lehrveranstaltung L2890: Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten (duale Studienvariante)	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Henning Haschke, Heiko Sieben
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Theorien und Methoden des Projektmanagements • Innovationsmanagement • Agiles Projektmanagement • Grundlagen agiler und klassischer Methoden • Hybrider Einsatz klassischer und agiler Methoden • Rollen, Perspektiven und Stakeholder im Projektverlauf • Initiierung und Koordination von komplexen Projekten im Ingenieurbereich • Grundlagen Moderation, Teamsteuerung, Teamführung, Konfliktmanagement • Kommunikationsstrukturen: betriebsintern, unternehmensübergreifend • Öffentliche Informationspolitik • Förderung von Commitment und Empowerment • Erfahrungsaustausch mit Fach- und Führungskräften aus dem Ingenieurbereich • Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen
Literatur	Seminarapparat

Lehrveranstaltung L2891: Veränderungs- und Transformationsmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten (duale Studienvariante)	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Henning Haschke, Heiko Sieben
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Grundkonzepte, Chancen und Grenzen organisationalen Wandels • Modelle und Methoden der Organisationsgestaltung und -entwicklung • Strategische Ausrichtung und Veränderung und deren kurz-, mittel- und langfristigen Konsequenzen für Individuum, Organisation und Gesellschaft • Rollen, Perspektiven und Stakeholder in Veränderungsprozessen • Initiierung und Koordinierung von Veränderungsmaßnahmen im Ingenieurbereich • Phasen-Modelle des organisationalen Wandels (Lewin, Kotter etc.) • Veränderungsgerechte Informationspolitik und Umgang mit Widerständen und Unsicherheit • Förderung von Commitment und Empowerment • Erfolgreicher Umgang mit Change und Transformation: persönlich, als Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter, als Führungskraft (persönlich, professional, organisational) • Unternehmen und Globe (systemisch) • Erfahrungsaustausch mit Fach- und Führungskräften aus dem Ingenieurbereich • Dokumentation und Reflexion von Lernerfahrungen
Literatur	Seminarapparat

Modul M1756: Praxismodul 1 im dualen Master

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Praxisphase 1 im dualen Master (L2887)		0	10

Modulverantwortlicher	Dr. Henning Haschke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Erfolgreicher Abschluss eines dualen Bachelors der TU Hamburg bzw. vergleichbare berufspraktische Erfahrungen und Kompetenzen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung • LV D "Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten" aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden ... • ... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld im Ingenieurbereich. • ... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches.
Fertigkeiten	Die Studierenden ... • ... wenden fachtheoretisches Wissen auf komplexe, bereichsübergreifende Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen. • ... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um. • ... erarbeiten Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen in ihrem Tätigkeitsfeld und Zuständigkeitsbereich.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden ... • ... arbeiten verantwortlich in Projektteams ihres Arbeitsbereichs und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um. • ... vertreten komplexe ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ.
Selbstständigkeit	Die Studierenden ... • ... definieren Ziele für die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse als Ingenieurin bzw. Ingenieur. • ... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich. • ... reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen und Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	10
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizinингenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

	Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2887: Praxisphase 1 im dualen Master	
Typ	
SWS	0
LP	10
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Dozenten	Dr. Henning Haschke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	**Onboarding Betrieb** • Zuweisung berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche • Festlegung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) • Eigenverantwortliches Arbeiten im Team und ausgewählten Projekten - bereichs- und ggf. unternehmensübergreifend • Ablaufplanung des aktuellen Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen • Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester **Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten** • Unternehmensspezifika: Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) im eigenen Arbeitsbereich, Koordination von Team- und Projektarbeit, Umgang mit komplexen Zusammenhängen und ungelösten Problemstellungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen • Fachliche Spezialisierung (korrespondierend mit dem gewählten Studiengang (M.Sc.) im Tätigkeitsfeld • Systemische Fertigkeiten • Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes **Lerntransfer/-reflexion** • Anlegen E-Portfolio • Bedeutung der Studieninhalte (M.Sc.) für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Bedeutung von Entwicklung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer
Literatur	• Studierendenhandbuch • Betriebliche Dokumente • Hochschulseitige Handlungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer

Modul M1757: Praxismodul 2 im dualen Master

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Praxisphase 2 im dualen Master (L2888)		0	10

Modulverantwortlicher	Dr. Henning Haschke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 1 im dualen Master • LV D "Projektmanagement im Ingenieurbereich verantwortungsvoll gestalten" aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden ... • ... verbinden ihre Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Theorien und Methoden der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen Praxiswissen, insbesondere ihrem Wissen um berufspraktische Verfahrens- und Vorgehensmöglichkeiten, im aktuellen Tätigkeitsfeld im Ingenieurbereich. • ... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches.
Fertigkeiten	Die Studierenden ... • ... wenden fachtheoretisches Wissen auf komplexe, bereichsübergreifende Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen. • ... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um. • ... erarbeiten (neue) Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen in ihrem Tätigkeitsfeld und Zuständigkeitsbereich - auch bei sich häufig ändernden Anforderungen (systemische Fertigkeiten).
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden ... • ... arbeiten verantwortlich in bereichs- und übergreifenden Projektteams und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um. • ... vertreten komplexe ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ und entwickeln diese gemeinsam weiter.
Selbstständigkeit	Die Studierenden ... • ... definieren Ziele für die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse als Ingenieurin bzw. Ingenieur. • ... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich. • ... reflektieren die Bedeutung von Fachmodulen, Vertiefungsrichtungen und Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	10
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizinингenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

	Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2888: Praxisphase 2 im dualen Master	
Typ	
SWS	0
LP	10
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Dozenten	Dr. Henning Haschke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	**Onboarding Betrieb** • Zuweisung berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche • Festlegung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) • Eigenverantwortliches Arbeiten im Team und ausgewählten Projekten - im bereichs- und ggf. unternehmensübergreifend • Ablaufplanung des aktuellen Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen • Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester **Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten** • Unternehmensspezifika: Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur (B.Sc.) im eigenen Arbeitsbereich, Koordination von Team- und Projektarbeit, Umgang mit komplexen Zusammenhängen und ungelösten Problemstellungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen • Fachliche Spezialisierung (korrespondierend mit dem gewählten Studiengang (M.Sc.) im Tätigkeitsfeld • Systemische Fertigkeiten • Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes **Lerntransfer/-reflexion** • Fortschreiben E-Portfolio • Bedeutung der Studieninhalte (M.Sc.) für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Bedeutung von Entwicklung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer
Literatur	• Studierendenhandbuch • Betriebliche Dokumente • Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer

Modul M1758: Praxismodul 3 im dualen Master

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Praxisphase 3 im dualen Master (L2889)		0	10

Modulverantwortlicher	Dr. Henning Haschke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls 2 im dualen Master • LV E aus dem Modul "Theorie-Praxis-Verzahnung im dualen Master"
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden ... • ... verbinden ihr umfassendes und spezialisiertes ingenieurwissenschaftliches Wissen der bisherigen Studieninhalte mit dem erworbenen strategieorientierten Praxiswissen im aktuellen Arbeits- und Verantwortungsbereich. • ... verfügen über ein kritisches Verständnis über die praktischen Anwendungsmöglichkeiten ihres ingenieurwissenschaftlichen Faches sowie der angrenzenden Bereiche bei der Realisierung von Innovationen.
Fertigkeiten	Die Studierenden ... • ... wenden spezialisierte und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung komplexer, mitunter bereichsübergreifender Problemstellungen des Betriebes an und beurteilen die dazugehörigen Arbeitsprozesse und -ergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsoptionen. • ... setzen die mit ihren aktuellen Aufgaben korrespondierenden hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen um. • ... erarbeiten neue Lösungen sowie Verfahrens- und Vorgehensweisen für die Umsetzung betrieblicher Projekte und Aufträge - auch bei sich häufig ändernden Anforderungen und unvorhersehbaren Veränderungen (systemische Fertigkeiten). • ... sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden neue Ideen und Verfahren für betriebliche Problem- und Fragestellungen zu entwickeln und diese hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zu beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden ... • ... arbeiten verantwortlich in bereichs- und unternehmensübergreifenden Projektteams und gehen vorausschauend mit Problemen in der Arbeitsgruppe um. • ... sind in der Lage, die fachliche Entwicklung anderer gezielt zu fördern. • ... vertreten komplexe und interdisziplinäre ingenieurwissenschaftliche Standpunkte, Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsansätze im Gespräch mit internen und externen betrieblichen Stakeholdern argumentativ und entwickeln diese gemeinsam weiter.
Selbstständigkeit	Die Studierenden ... • ... reflektieren Lern- und Arbeitsprozesse in ihrem Zuständigkeitsbereich. • ... definieren Ziele für neue anwendungsorientierte Aufgaben, Projekte und Innovationsvorhaben unter Reflexion möglicher Auswirkungen auf Betrieb und Öffentlichkeit. • ... reflektieren die Bedeutung von Vertiefungsrichtungen, Spezialisierung und Forschung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur sowie die Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen und der damit einhergehenden Herausforderungen eines positiven Theorie-Praxis-Transfers.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	10
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Studienbegleitende und semesterübergreifende Dokumentation: Die Leistungspunkte für das Modul werden durch die Anfertigung eines digitalen Lern- und Entwicklungsberichtes (E-Portfolio) erworben. Dabei handelt es sich um eine Dokumentation und Reflexion der individuellen Lernerfahrungen und Kompetenzentwicklungen im Bereich der Theorie-Praxis-Verzahnung und der Berufspraxis. Zusätzlich erbringt das Kooperationsunternehmen gegenüber der Koordinierungsstelle dual@TUHH den Nachweis, dass die bzw. der dual Studierende die Praxisphase absolviert hat.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Mediziningenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

	Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2889: Praxisphase 3 im dualen Master	
Typ	
SWS	0
LP	10
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 300, Präsenzstudium 0
Dozenten	Dr. Henning Haschke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	**Onboarding Betrieb** • Zuweisung zukünftiges berufliches Tätigkeitsfeld als Ingenieurin bzw. Ingenieur (M.Sc.) und dazugehöriger Arbeitsbereiche • Erweiterung der Zuständigkeiten und Befugnisse des dual Studierenden im Betrieb bis hin zur vorgesehenen Erstverwendung nach dem Studium • Verantwortliches Arbeiten im Team; Projektverantwortung im eigenen Zuständigkeitsbereich ggf. auch bereichs- und unternehmensübergreifend • Ablaufplanung des letzten Praxismoduls mit klarer Zuordnung zu den Arbeitsstrukturen • Betriebsinterne Abstimmung über eine potenzielle Problemstellung oder ein Innovationsvorhaben für die Masterarbeit • Ablaufplanung der Masterarbeit im Betrieb in der Zusammenarbeit mit der TU Hamburg • Ablaufplanung der Prüfungsphase/nächstes Studiensemester **Betriebliches Wissen und betriebliche Fertigkeiten** • Unternehmensspezifika: Umgang mit Veränderungen, Projekt- und Teamentwicklung, Verantwortung als Ingenieurin bzw. Ingenieur im zukünftigen Arbeitsbereich (M.Sc.), Umgang mit komplexen Zusammenhängen, häufigen und unvorhersehbaren Veränderungen, Entwicklung und Realisierung von Innovationen • Fachliche Spezialisierung in einem Arbeitsbereich (Abschlussarbeit) • Systemische Fertigkeiten • Umsetzung der hochschulseitigen Anwendungsempfehlungen (Theorie-Praxis-Transfer) in damit korrespondierenden Arbeits- und Aufgabenbereichen des Betriebes **Lerntransfer/-reflexion** • E-Portfolio • Bedeutung von Studieninhalten und der eigenen Spezialisierung für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Bedeutung von Forschung und Innovation für die Arbeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur • Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer
Literatur	• Studierendenhandbuch • betriebliche Dokumente • Hochschulseitige Anwendungsempfehlungen zum Theorie-Praxis-Transfer

Fachmodule der Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz

Modul M0699: Geotechnik III

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)	Vorlesung	3	3
Spezialtiefbau (L0497)	Vorlesung	2	2
Spezialtiefbau (L0498)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Geotechnik I und II, Mathematik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben, • Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben, • geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen, • die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten des Spannungs- und Verzerrungstensors anzugeben, • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern, • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren, • die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen, • Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden, • die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen, • die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefe Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen, • Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren. • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auswählen und anwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter bestimmen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt:** • Computersimulationen • Numerische Lösungsalgorithmen • Finite-Elemente-Methode • Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung • Stoffmodelle für Böden • Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden • Fallstudien **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein - Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen - numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen - Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind - die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden - die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen - im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung) - entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen - FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren - die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen
Literatur	• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin • Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vertikaldränagen • Pfähle • Tiefenverdichtung • Bodenvermörtelung • Vibrationsrammen • Düsenstrahlverfahren • Schlitzwände • Tiefe Baugruben
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst & Sohn Verlag

Lehrveranstaltung L0498: Spezialtiefbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0858: Küstenwasserbau I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)	Vorlesung	3	4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Grundlagen des Küstenwasserbaus zu definieren, detailliert zu erläutern und auf einzelne praktische Fragestellungen des Küstenwasserbaus anzuwenden. Sie können die Grundlagen für Planung und Bemessung von küstenwasserbaulichen Anlagen definieren und ermitteln und die gängigen Ansätze für die konstruktive und funktionelle Bemessung im Küstenwasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung wie der Bemessung von Küstenschutzbauwerken einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten, z.B. bei der Bemessung von Wellenbrechern.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0807: Grundlagen des Küstenwasserbaus

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Grundlagen für Planung und Bemessung
	  ◦ Wasserstände
	  ◦ Strömungen
	  ◦ Wellen und Seegang
	  ◦ Eis
	• Bemessung im Küstenwasserbau
	  ◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung
	  ◦ Ableitung von Bemessungsparameters
	  ◦ Bemessungsansätze
	  ▪ Filter
	  ▪ Schüttsteinkonstruktionen
	  ▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen
	  ▪ Senkrechte Bauwerk

Literatur	Coastal Engineering Manual, CEM Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L1413: Grundlagen des Küstenwasserbaus	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0964: Unterirdisches Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: • Geotechnik I-II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Kenntnis verschiederner Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens.
Fertigkeiten	Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.
Selbstständigkeit	Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 5 % Übungsaufgaben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2407: Angewandter Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Definitionen • Historische Entwicklung im Tunnelbau • Geologie für den Tunnelbau • Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise • Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise • Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise • Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung • Rohrvortrieb • Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion • Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln • Vermessung im Tunnelbau • Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau • Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau • Literatur und Informationsquellen
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt

Lehrveranstaltung L1811: Einführung in den Tunnelbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1748: Baurobotik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baurobotik (L2867)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	6	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der projektorientierten Programmierung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Grundlagen der Robotik Anwendungsfälle im Bauwesen Modellierungen Kinematik
Fertigkeiten	Umgang mit spezifischer Hardware Entwicklung von Softwareroutinen Programmiersprache Python Bildverarbeitung Grundlagen der Lokalisierung (LIDAR, SLAM)
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamarbeit Kommunikationsfähigkeit
Selbstständigkeit	Eigenständiges Arbeiten Selbständige Entscheidungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2867: Baurobotik

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	6
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Dozenten	Prof. Kay Smarsly, Jan Stührenberg, Mathias Worm
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe

Inhalt	1. Einführung in die Thematik: Robotik im Bauwesen
	2. Vorstellung potenzieller Themengebiete
	3. Programmierung von Algorithmen in Python
	4. Anwendung von Softwaresystemen: LINUX Distribution, ROS, CloudCompare, ...
	5. Anwendung von Hardwaresystemen: Petoi Bittle Dog, Raspberry Pi, Arduino, Sensorik ...
	6. Betrachtete Themen zur Robotik mittels des Petoi Bittle Dog:
	  1. Fortbewegung
	  2. Verwendung von Sensoren (Kamera, Infrarot, ...)
	  3. Datenstrukturen/Datenerfassung
	  4. Programmierung
	7. Technisch relevante Themen zum Gebiet der Bauwerkserfassung:
	  1. Geodätische Auswertungen
	  2. Bildverarbeitung
	  3. Lokalisierung

Literatur	Bock/Linner: Construction Robotics Verl et al.: Soft Robotics Pasquale: New Laws of robotics

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Instandsetzung von Bauteilen (L0255)	Vorlesung	1	1
Mineralische Baustoffe (L0253)	Vorlesung	2	2
Technologie mineralischer Baustoffe (L0256)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden (L0254)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion im Detail beschreiben und für die Herstellung von mineralischen Spezialbaustoffen einsetzen. Sie können die Charakteristika mineralischer Bindemittel darstellen. Die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete von Spezialmörteln und Spezialbetonen können Sie beschreiben und die werkstoffkundlichen Zusammenhänge darstellen. Die Grundlagen der Befestigungstechnik können sie darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage eine Granulometrieoptimierung eines mineralischen Baustoffs durchzuführen. Sie können die Rezeptur eines mineralischen Spezialmörtels entwerfen und diesen Mörtel herstellen. Die Studierenden sind in der Lage nachträgliche Bewehrungsanschlüsse herzustellen. Sie sind in der Lage, Bauschäden zu erkennen, die Ursachen einzugrenzen, die Grundzüge der Bauwerkserhaltung anzuwenden sowie Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebniss vor dem Dozenten und den anderen Studierenden und stellen sich einer kritischen Diskussion, in der sie ihre Ergebnisse verteidigen bzw. anpassen. Die Studierenden können auf der Basis dieses Feedbacks gemeinsam diesen Spezialbaustoff herstellen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Resourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0255: Instandsetzung von Bauteilen

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
Literatur	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0256: Technologie mineralischer Baustoffe	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Konzeption und Herstellung eines mineralischen Spezialbaustoffes
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0254: Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Transportprozesse in Baustoffen und Schadensprozesse an Bauteilen
Literatur	Blaich, J.: Bauschäden, Analyse und Vermeidung

Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken sowie Grundlagenwissen in der Berechnung von Stahlbetonkonstruktionen. Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II, Betontragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete der wesentlichen Brückentypen sowie die anzusetzenden Einwirkungen. Sie können die wesentlichen Berechnungsverfahren erläutern. Die Studierenden können die Bemessung einer Spannbetonkonstruktion erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0603: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Spannbetonbau • Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete • Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen • Entwicklung des Spannbetonbaus • Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen • Bauausführung: Spannverfahren • Spannkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung) • Spanngliedführung • Zeitabhängige Spannkraftverluste • Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit • Verankerung un Kopplung • Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung • Vorgespannte Flachdecken Brückenbau • Geschichte des Brückenbaus • Entwurf von Brücken • Einwirkungen • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken • Fertigteilbrücken - Segmentbrücken • Brückenlager • Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen • Bauverfahren • Konstruktive Durchbildung von Brücken • Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung •
Literatur	• Vorlesungsumdruckim STUDiP • Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst & Sohn, Berlin • Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin • Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag • Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst & Sohn, Berlin • Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien

Lehrveranstaltung L0604: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)	Vorlesung	2	2
Bodendynamik (L0452)	Vorlesung	3	2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)	Laborpraktikum	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, • die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren, • Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren, • zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen, • die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben, • das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch berücksichtigen • sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden, • Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten, • Maschinenfundamente dynamisch bemessen, • Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten, • Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten, • Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten, • den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln, • Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen, • mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen • und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse am Ende des Semsters gemeinsam präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	135 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** ausgewählte Themen aus den Bereichen • Einführung in die Kontinuumsmechanik • Stoffmodelle für Böden • Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten • Bodenverhalten unter zyklischer Belastung • Bodenverhalten bei undränierten Zuständen • Teilgesättigte Böden • Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen • Wärmetransport in Böden **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen • verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen • die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen • die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen • das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen • die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden
Literatur	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Alexander Chmelnizkij
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden, • die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung • Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung • die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung, • Maschinenfundamente, • Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen, • Erschütterungsabschirmung, • Einführung in das Erdbebeningenieurwesen, • Dynamische Pfahltests • Zyklische Verformungsakkumulation • Grundlagen der Plastodynamik
Literatur	• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugrunddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) • Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner • Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag • Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden sollen: • geotechnische Modell-, Feld- und Laborversuche sowie zugehörige Messtechniken kennenlernen. Dazu gehören u. a. 1g- und ng-Modellversuche, Feld- und Laborversuche, wie z. B. Inklinometermessungen und Geophonmessungen, sowie höherwertige Laborversuche zum Spannungs-Dehnungsverhalten von Bodenproben, etwa Triaxialversuche, Simple Shear Versuche oder Resonant Column Versuche. • einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten. • in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten. • die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren. Ein wesentliches Lernziel ist die Einführung in wissenschaftliches Arbeiten für Studierende, die eine akademische Karriere anstreben, sowie für diejenigen, die in der Praxis tätig sein werden und entsprechende Versuche beauftragen und die Ergebnisse bewerten müssen. Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.
Literatur	- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg. - Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag. - Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren: - DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V. - DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.

Modul M0807: Boundary Element Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the boundary element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable boundary elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own boundary element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 20 % Midterm
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Boundary value problems - Integral equations - Fundamental Solutions - Element formulations - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Special BEM formulations - Coupling of FEM and BEM - Hands-on Sessions (programming of BE routines) - Applications
Literatur	Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0543)	Vorlesung	1	1
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0544)	Gruppenübung	2	2
Modellierung von Leitungssystemen (L0875)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Klaus Johannsen
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwassermodellierung • Grundwasserhydraulik und Stofftransport Leitungssysteme • Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässeurngssysteme einschließlich Sonderbauwerke. • Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundwissen
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die softwaregestützte Modellierung von Grundwasserströmungen, zugehörigen Transportprozessen und städtischen Wasserinfrastrukturen beschreiben. In Fallstudien können sie System- und Schwachpunktanalysen durchführen. Zudem können sie die hydraulischen und schadstoffspezifischen Wirkungszusammenhänge auf dem Pfad Boden - Gewässer quantitativ analysieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können softwarebasiert Lösungen für bestehende wasserwirtschaftliche Probleme entwickeln und bewerten. Insbesondere sind sie in der Lage, Grundwassermodelle zur Nachbildung von Strömungen und Schadstoffausbreitungsprozessen eigenständig und wissenschaftlich aufzubauen und anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, Fallbeispiele mit den zur Modellierung von Leitungssystemen maßgeblichen Softwarelösungen (zB EPANET, EPA SWMM) abzubilden und zu untersuchen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Wird nicht vermittelt.
Selbstständigkeit	Wird nicht vermittelt.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0543: Grundwassermodellierung in der Praxis

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
Literatur	MODFLOW-Handbuch Chiang, Wen Hsien: PMWIN

Lehrveranstaltung L0544: Grundwassermodellierung in der Praxis	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Modellierung von Wasserversorgungssystemen: • Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher) • Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt) • Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele • Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET • Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen
Literatur	Mutschmann/Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lärmschutz (L1109)	Vorlesung	2	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	4

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Knowledge on Urban planning • Knowledge on measures for climate protection • General knowledge of scientific writing/working
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe urban development corridors as well as current and future urban environmental problems. They are able to explain the causes of environmental problems (like noise). Students can specify applications for various technical innovations and explain why these contribute to the improvement of urban life. They can, for example, derive and discuss measures for effective noise abatement.
Fertigkeiten	Students are able to develop specific solutions for correcting existing or future environment-related problems of urban development. They can define a range of conceptual and technical solutions for environmental problems for different development paths. To solve specific urban environmental problems they can select technical innovations and integrate them into the urban context.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1109: Noise Protection

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Jäschke
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	1) Müller & Möser (2013): Handbook of Engineering Acoustics (also available in German) 2) WHO (1999): Guidelines for Community Noise 3) Environmental Noise Directive 2002/49/EG 4) ISO 9613-2 (1996): Acoustics, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation

Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Problem Based Learning Main topics are: • Central vs. Decentral Wastewater Treatment. • Compaction of Cities. • Car Free Cities. • Multifunctional Places in Cities. • The Sustainability of Freight Transport in Cities.
Literatur	Depends on chosen topic.

Modul M0859: Küstenwasserbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Küsten- und Hochwasserschutz (L0808)	Vorlesung	2	3
Küsten- und Hochwasserschutz (L1415)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen (L1411)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte des Küsten- und Hochwasserschutzes zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Küsten- und Hochwasserschutzes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente von Küstenschutzanlagen funktionell und konstruktiv entwerfen und bemessen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und kontruktiven Entwurf von Küsten-und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Schutz sandiger Küsten
	• Sedimenttransport
	• Morphologie
	• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten
	  ◦ Längswerke
	  ◦ Querwerke
	  ◦ Weitere Konzepte
	• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle
	Hochwasserschutz
	• Klassifikation der Bauwerke
	• Deiche
	• Dünen
	• Maßnahmen im Vorland
	• Hochwasserschutzmauern
	• Entwässerung des Hinterlands

Literatur	Vorlesungsumdruck Coastal Engineering Manual CEM

Lehrveranstaltung L1415: Küsten- und Hochwasserschutz	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Olaf Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Deichverteidiung • Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen
Literatur	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafenplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafenbaus anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0809: Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen des Hafenbaus • Seeverkehr • Schiffe Elemente von Seehäfen • Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken) • Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen • Kaimauern und Pieranlagen • Ausrüstungen in Häfen • Schleusen und Sonderbauwerke Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau Schutz von Seehäfen • Molen und Wellenbrecher • Wellenschutz für Seehäfen Fischereihäfen und andere kleine Häfen • Sportboothäfen
Literatur	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

Lehrveranstaltung L1414: Hafenbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0378: Hafenplanung und Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Planung und Durchführung von Großprojekten • Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen • Planung und Planverfahren • Hafenplanung in urbaner Nachbarschaft • Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole • Kaianlagen und Uferbauwerk • Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafennutzung • Bemessung von Kaianlagen • Hochwasserschutzbauwerke • Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung • Herstellung von Flächen • Kolkbildung vor Uferbauwerken
Literatur	Vorlesungsumdruck, s. www.tu-harburg.de/gbt

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hydraulische Modelle (L0813)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Seegang (L0812)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren (L0810)	Vorlesung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Prozesse, die mit der Modellierung von Strömungen und Wellen / Seegang im Wasserbau und Küstenwasserbau verbunden sind, detailliert definieren. Daneben können sie wesentliche Aspekte der Modellierung benennen und die gängigen numerischen Modelle zur Simulation von Strömungen und Seegang beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen hydraulischer Modelle • Modellgesetze • Pi-Theorem von Buckingham • praktische Beispiele bei der Anwendung hydaulischer Modelle
Literatur	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer

Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung
	• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)
	• Wellentheorien /
	  ◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien
	  ◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte
	• Seegang und Brandung
	  ◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang
	  ◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichsparameter
	• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle
	• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmodellen zur Wellenvorhersage (SWAN)
	• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmodellen (Mike)

Literatur	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Introduction to numerical flow modelling • Processes affecting tht flow • Examples and applications of numerical models • Procedure of numerical modelling • Model concept Basic equations of hydrodynamics • Saint-Venant equations • Euler Equations • Navier-Stokes equations • Reynolds-averaged Navier-Stokes equations • Shallow water equations Solving schemes • Numerical discretization • Solution algorithms • Convergence
Literatur	Vorlesungsskript Literaturempfehlungen Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt). Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019a): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Geodaten in der Fließgewässermodellierung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-1). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019b): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-2). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019c): Merkblatt DWA-M 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung - Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-3). Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html. IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92. Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology. Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83). van Waveren, Harold (1999-): Good modelling practice handbook. [Utrecht], Lelystad, Den Haag: STOWA; Rijkswaterstaat-RIZA; SDU, afd. SEO/RIZA [etc. distr.] (Nota, nr. 99.036). Zielke, Werner (Hg.) (1999): Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau. Bonn: Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser (Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau, 127).

Modul M0874: Wastewater Systems

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0934)	Vorlesung	2	2
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0943)	Hörsaalübung	1	1
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0357)	Vorlesung	2	2
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0358)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to outline key areas of the full range of treatment systems in waste water management, as well as their mutual dependence for sustainable water protection. They can describe relevant economic, environmental and social factors.
Fertigkeiten	Students are able to pre-design and explain the available wastewater treatment processes and the scope of their application in municipal and for some industrial treatment plants.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Social skills are not targeted in this module.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0934: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	•Understanding the global situation with water and wastewater •Regional planning and decentralised systems •Overview on innovative approaches •In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse •Mathematical Modelling of Nitrogen Removal •Exercises with calculations and design
Literatur	Henze, Mogens: Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, Springer 2002, 430 pages George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy McGraw-Hill, 2004 - 1819 pages

Lehrveranstaltung L0943: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0357: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Survey on advanced wastewater treatment reuse of reclaimed municipal wastewater Precipitation Flocculation Depth filtration Membrane Processes Activated carbon adsorption Ozonation "Advanced Oxidation Processes" Disinfection
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Lehrveranstaltung L0358: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aggregate organic compounds (sum parameters) Industrial wastewater Processes for industrial wastewater treatment Precipitation Flocculation Activated carbon adsorption Recalcitrant organic compounds
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Modul M0922: Stadtplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stadtplanung (L1066)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Begriffe der Stadtplanung beherrschen • Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben • Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen • Anforderungen an den Straßenraum diskutieren • die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren • Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen • für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren • mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen • konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben
Selbstständigkeit	Studierende können: • eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen • Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen • Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schritliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um: • Rechtliche Rahmenbedingungen, • Planungsinstrumente und -verfahren, • funktionale Erfordernisse, • beteiligte Akteure, • gestalterische Grundsätze, • Planungsebenen und • historische Zusammenhänge. Ziel der Veranstaltung ist es, ein Grundverständnis städtebaulicher Probleme und Lösungsansätze zu erlangen und die Funktionsweise von Stadtplanung nachvollziehen zu können. Darüber befasst sich die Veranstaltung mit den vielfältigen funktionalen und gestalterischen Anforderungen an Stadtstraßen und Plätze als wichtigste Elemente des öffentlichen Raums In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.
Literatur	Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt. Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baulogistik (L1163)	Vorlesung	1	2
Baulogistik (L1164)	Gruppenübung	1	2
Projektentwicklung und -steuerung (L1161)	Vorlesung	1	1
Projektentwicklung und -steuerung (L1162)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Heike Flämig
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und –steuerung wiedergeben • Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen • Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern • Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen
Fertigkeiten	Studierende können... • eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen • Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden • Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und – steuerung anwenden • Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden • Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Präsentationen in und vor Gruppen halten • Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden
Selbstständigkeit	Studierende können... • Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen • Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Wettbewerbsfaktor Logistik • Systembegriff, Logistikplanung und -koordination • Material-, Geräte-, Rückführungslogistik • IT in der Baulogistik • Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen • Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte • Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik) • Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion). Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000. Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005. Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004. Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg 2003. Seemann, Y.F. (2007): Logistikkoordination als Organisationseinheit bei der Bauausführung Wissenschaftsverlag Mainz in Aachen, Aachen. (Mitteilungen aus dem Fachgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft (Hrsg. Kuhne, V.): Heft 20)

Lehrveranstaltung L1164: Baulogistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und –steuerung behandelt: • Begriffe des Projektmanagements • Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen • Organisation, Information, Koordination und Dokumentation • Kosten- und Finanzmanagement in Projekten • Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten • Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

Lehrveranstaltung L1162: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baudynamik (L1202)	Vorlesung	2	2
Baudynamik (L1203)	Hörsaalübung	2	2
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0564)	Vorlesung	1	1
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0565)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage , für die Lösung von Fragestellungen aus den Bereichen der Baustatik und Baudynamik die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1202: Baudynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Mechanische Grundlagen der Dynamik • Hamonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Stoßvorgänge • Eigenwertprobleme und modale Analyse • damping and isolation of vibrations • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit, • Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen • Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner • Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele • Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung • Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung • Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele
Literatur	• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009 • Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst & Sohn; Berlin 2003 • Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996 • Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993 • DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993 • DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001 • DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002

Lehrveranstaltung L0565: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projekt des Stahlbaus (L1206)	Projektseminar	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahl- und Verbundtragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für ihren Teilbereich der Gesamtaufgabe Skizzen und Berechnungen anfertigen. Dabei sind sie in der Lage bei sich verändernden Rahmenbedingungen durch andere Teilprojekte nachzusteuern.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten. Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten. Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus

Typ	Projektseminar
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadiondach etc. in Kleingruppen
Literatur	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Marine Geotechnik (L0548)	Vorlesung	1	2
Marine Geotechnik (L0549)	Hörsaalübung	2	2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen • die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern, • die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären, • spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenbaus darstellen und diskutieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage, • die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren, • Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen, • Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren, • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden, • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen. Die Studierenden können außderdem Spundwände mit allen Einzelbauteilen konstruieren, sinnvolle Einzelbauteile in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen wählen, alle Arten von Spundwandkonstruktionen (Wellenspundwand, gemischte Spundwand) bemessen und alle Einzelbauteile und Anschlusskonstruktionen bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens • Gründung von Offshore-Konstruktionen • Klifferosion • Seedeiche • Hafenbauten • Hochwasserschutzbauwerke
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London • Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst & Sohn, Berlin

Lehrveranstaltung L0549: Marine Geotechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1146: Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bemessung einer Wellenwand, Bemessung einer kombinierten Spundwand, Pfähle, Gurtung, Anschlüsse, Ermüdung
Literatur	EAU 2012, EA-Pfähle, EAB

Modul M1351: Bauprozesse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden eignen sich Kenntnisse über • Methodiken des Lean Managements, • Schlankes Bauprozessmanagement, • die Taktplanung und -steuerung sowie • die Wertstromanalyse und -design an. Darüber hinaus erhalten sie Grundlagen des Building Information Modeling zu • LOD-Konzept, • BIM Stufenplan, • Common Data Environment (CDE), • BIM Abwicklungsplan (BAP), • Prozesse und Rollen, • Datenerfassung und BIM Daten- & Informationsmanagement sowie • IT-Technologien und Datenaustausch Des Weiteren lernen die Studierenden • Grundlagen von System Dynamics, • Systemdenken und Systemsimulation, • Struktur und Verhalten von Systemen und • die Validierung von Systemen kennen.
Fertigkeiten	Studierende lernen Aspekte des Lean Managements, des BIM und von System Dynamics in der Planung und im Bauprozess zu erkennen und anzuwenden. In Gruppenarbeiten erlernen die Studierenden mit ausgewählter Software Projekte zu simulieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren und in Prozessen zu denken.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Daniel Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1910: Lean Construction	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Theo Herzog
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1909: System Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Markus Salge
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Water and Environment (L2754)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4
Water and Environment (L2753)	Vorlesung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in water and environmental research, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Common research tools and techniques together with the fundamental knowledge relevant to multi-scale and multi-phase challenges present in water and environmental research will be discussed in this module. Both theory and application will be considered.
Fertigkeiten	In addition to the fundamental knowledge, the students will be exposed to several analytical, experimental and numerical tools and techniques relevant to water and environmental research at different scales. This will provide the students with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Developing teamwork and problem solving skills through Research-Based Teaching approaches will be at the core of this module.
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Report und Präsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2754: Water and Environment

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Salome Shokri-Kuehni
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2753: Water and Environment

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Research based learning: The students will be engaged in active research focused on water and environmental related challenges. The required knowledge and tools will be discussed during the semester.
Literatur	NA

Modul M1133: Hafenlogistik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hafenlogistik (L0686)	Vorlesung	2	3
Hafenlogistik (L1473)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Carlos Jahn
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ... • die Entwicklung von Seehäfen (bezüglich der Funktionen der Häfen und der entsprechenden Terminals sowie der betreffenden Betreibermodellen) wiedergeben und diese in den historischen Kontext einordnen; • unterschiedliche Typen von Seehafenterminals und ihre spezifischen Charakteristika (Ladung, Umschlagstechnologien, logistische Funktionsbereiche) erläutern und diese bewerten; • gängige Planungsaufgaben (z. B. Liegeplatzplanung, Stauplanung, Yardplanung) auf Seehafenterminals analysieren sowie geeignete Ansätze (im Sinne von Methoden und Werkzeuge) zur Lösung dieser Planungsaufgaben erstellen; • zukünftige Entwicklungen und Trends hinsichtlich Planung und Steuerung innovativer Seehafenterminals benennen und problemorientiert diskutieren
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage... • Funktionsbereiche in Häfen und in Seehafenterminals zu erkennen; • für Containerterminals passende Betriebssysteme zu definieren und zu bewerten; • statische Berechnungen hinsichtlich gegebener Randbedingungen wie z.B. erforderliche Kapazität (Stellplätze, Gerätebedarf, Kaimauerlänge, Hafenzufahrt) auf ausgewählten Terminaltypen durchzuführen; • zuverlässig einzuschätzen, welche Randbedingungen bei der statischen Planung von ausgewählten Terminaltypen in welchem Ausmaß gängige Logistikkennzahlen beeinflussen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls... • das erworbene Wissen auf weitere Fragestellung der Hafenlogistik übertragen; • in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und erfolgreich organisieren; • in Kleingruppen Arbeitsergebnisse in verständlicher Form schriftlich dokumentieren und in angemessen Umfang präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls fähig... • Fachliteratur, darunter auch Normen, Richtlinien und Journal Papers, zu recherchieren, auszuwählen und sich die Inhalte eigenständig zu erarbeiten; • eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen und innerhalb eines festen Zeitrahmens gemeinschaftlich zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 15 % Schriftliche Ausarbeitung
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0686: Hafenlogistik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Carlos Jahn
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Hafenlogistik beschäftigt sich mit der Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Materialflüssen und den dazugehörigen Informationsflüssen im System Hafen und seinen Schnittstellen zu zahlreichen Akteuren innerhalb und außerhalb des Hafengeländes. Die außerordentliche Rolle des Seeverkehrs für den internationalen Handel erfordert sehr leistungsfähige Häfen. Diese müssen zahlreichen Anforderungen in Punkten Wirtschaftlichkeit, Geschwindigkeit, Sicherheit und Umwelt genügen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Vorlesung Hafenlogistik mit der Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Materialflüssen und den dazugehörigen Informationsflüssen im System Hafen und seinen Schnittstellen zu zahlreichen Akteuren innerhalb und außerhalb des Hafengeländes. Die Veranstaltung Hafenlogistik zielt darauf ab, Verständnis über Strukturen und Prozesse in Häfen zu vermitteln. Schwerpunktmäßig werden unterschiedliche Typen von Terminals, ihre charakteristischen Layouts und das eingesetzte technische Equipment und die voranschreitende Digitalisierung sowie das Zusammenspiel der beteiligten Akteure thematisiert. Außerdem werden regelmäßig renommierte Gastredner aus der Wissenschaft und Praxis eingeladen, um einige vorlesungsrelevante Themen aus alternativen Blickwinkeln zu beleuchten. Folgende Inhalte werden in der Veranstaltung vermittelt: • Vermittlung von Strukturen und Prozessen im Hafen • Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Material- und Informationsflüssen im Hafen • Grundlagen unterschiedlicher Terminals, charakteristischer Layouts und des eingesetzten technischen Equipments • Bearbeitung von aktuellen Fragenstellungen der Hafenlogistik
Literatur	• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations. • Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium. • Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005. • Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen. • Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele. • Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.). Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2017. • Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft • Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management. • Woitschützke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.

Lehrveranstaltung L1473: Hafenlogistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Carlos Jahn
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Inhalt der Übung ist die selbstständige Erstellung eines wissenschaftlichen Papers und einer dazugehörigen Präsentation zu einem aktuellen Thema der Hafenlogistik. Inhalt des Papers sind aktuelle Themen der Hafenlogistik, beispielsweise die zukünftigen Herausforderungen in Nachhaltigkeit und Produktivität von Häfen, die digitale Transformation von Terminals und Häfen oder die Einführung von neuen Regularien durch die International Maritime Organisation in Bezug auf das verifizierte Bruttogewicht von Containern. Aufgrund der internationalen Ausrichtung der Veranstaltung ist das Paper in englischer Sprache zu erstellen.
Literatur	• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations. • Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium. • Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. (2005) Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. • Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen. • Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele. • Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.) (2017) Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag. • Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft • Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management. • Woitschützke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.

Modul M1132: Maritimer Transport

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Maritimer Transport (L0063)	Vorlesung	2	3
Maritimer Transport (L0064)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Carlos Jahn
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können... • die an der maritimen Transportkette beteiligten Akteure hinsichtlich ihrer typischen Aufgaben darstellen; • in der Schifffahrt gängige Ladungsarten benennen sowie die zu den Ladungsarten entsprechenden Güter einordnen; • Betriebsformen in der Seeschifffahrt, die Transportoptionen und das Management in Transportnetzwerken erläutern; • Vor- und Nachteile der verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland abwägen und auf die Praxis übertragen; • Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt abschätzen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage... • Transportart, Akteure und Funktionen der Akteure in der maritimen Lieferkette zu bestimmen; • mögliche Kostentreiber in einer Transportkette zu identifizieren und entsprechende Vorschläge zur Kostenreduktion zu empfehlen; • Material- und Informationsflüsse einer maritimen Logistikkette zu erfassen, abzubilden und systematisch zu analysieren, mögliche Probleme zu identifizieren und Lösungsvorschläge zu empfehlen; • Risikoabschätzungen von menschlichen Störungen auf die Supply Chain durchzuführen; • Unfälle im Bereich der Maritimen Logistik analysieren und hinsichtlich ihrer Relevanz im Alltag zu bewerten; • mit aktuellen Forschungsthemen im Bereich der maritimen Logistik differenziert umzugehen; • anhand von Szenarien den Einsatz einer Flotte planen; • verschiedene Prozessmodellierungsmethoden in einem bisher unbekannten Betätigungsfeld anzuwenden und die jeweiligen Vorteile herauszuarbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können... • in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und organisieren; • in Kleingruppen Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig... • Fachliteratur, darunter auch Normen und Richtlinien, zu recherchieren und auszuwählen; • eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Nein	15 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Teilnahme an einem Planspiel und anschließende schriftliche Ausarbeitung

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Regenerative Energien: Vertiefung Windenergiesysteme: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0063: Maritimer Transport	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Carlos Jahn
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Zu den generellen Aufgaben der maritimen Logistik zählen die Planung, Gestaltung, Durchführung und Steuerung von Material- und Informationsflüssen in der Logistikkette Schiff - Hafen - Hinterland. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden Kenntnisse des maritimen Transports und der an der maritimen Transportkette beteiligten Akteure zu vermitteln. Hierbei wird, unter Beachtung der wirtschaftlichen Entwicklung, auf typische Problemfelder und Aufgaben eingegangen. Somit sind sowohl klassische Probleme als auch aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Maritimen Logistik berücksichtigt. In der Vorlesung werden die Bestandteile der maritimen Logistikkette und die beteiligten Akteure beleuchtet sowie Risikoabschätzungen von menschlichen Störungen auf die Supply Chain erarbeitet. Darüber hinaus lernen Studierenden die Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt, Insbesondere im Hinblick auf das Monitoring von Schiffen, abzuschätzen. Zudem sind Studierende in der Lage, für Flotten von Container- oder Trampschiffen eine Einsatzplanung zu entwerfen. Ein weiterer Inhalt der Vorlesung sind die verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland, welche Studierenden nach Abschluss der Lehrveranstaltung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten können.
Literatur	• Clausen, Uwe and Geiger, Christiane. Verkehrs- und Transportlogistik. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. • Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. • Rodrigue, Jean-Paul. Geography of Transport Systems. London New York: Routledge, 2020. • Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009.

Lehrveranstaltung L0064: Maritimer Transport	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Carlos Jahn
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bei der Gruppenübung im Modul "Maritimer Transport" werden den Studierenden durch das haptische Planspiel MARITIME grundlegende Kenntnisse über Akteure und Prozesse in maritimen Transportketten vermittelt. Weiterhin ermöglicht das Planspiel und die darauf aufbauende Gruppenarbeit das selbständige Erlernen verschiedener Prozessmodellierungstechniken und fördert die Kompetenzen der Studierenden im Bereich der Präsentation, Moderation und Diskussion.
Literatur	• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005. • Koch Susanne. Methoden des Prozessmanagements. In: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. • Liebetruth, Thomas. Prozessmanagement in Einkauf und Logistik, Springer Gabler: Wiesbaden, 2020. • Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. • Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009

Modul M1724: Smart Monitoring

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Smart Monitoring (L2762)	Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge or interest in object-oriented modeling, programming, and sensor technologies are helpful. Interest in modern research and teaching areas, such as Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems, as well as the will to deepen skills of scientific working, are required. Basic knowledge in scientific writing and good English skills.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	The students will become familiar with the principles and practices of smart monitoring. The students will be able to design decentralized smart systems to be applied for continuous (remote) monitoring of systems in the built and in the natural environment. In addition, the students will learn to design and to implement intelligent sensor systems using state-of-the-art data analysis techniques, modern software design concepts, and embedded computing methodologies. Besides lectures, project work is also part of this module, which will be conducted throughout the semester and will contribute to the grade. In small groups, the students will design smart monitoring systems that integrate a number of “intelligent” sensors to be implemented by the students. Specific focus will be put on the application of machine learning techniques. The smart monitoring systems will be mounted on real-world (built or natural) systems, such as bridges or slopes, or on scaled lab structures for validation purposes. The outcome of every group will be documented in a paper. All students of this module will “automatically” participate with their smart monitoring system in the annual "Smart Monitoring" competition. The written papers and oral examinations form the final grades. The module will be taught in English. Limited enrollment.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In this course, principles of smart monitoring will be taught, focusing on modern concepts of data acquisition, data storage, and data analysis. Also, fundamentals of intelligent sensors and embedded computing will be illuminated. Autonomous software and decentralized data processing are further crucial parts of the course, including concepts of the Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems. Furthermore, measuring principles, data acquisition systems, data management and data analysis algorithms will be discussed. Besides the theoretical background, numerous practical examples will be shown to demonstrate how smart monitoring may advantageously be used for assessing the condition of systems in the built or natural environment.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted throughout the semester, which will consume the majority of the workload. As part of the project work, students will design smart monitoring systems that will be tested in the laboratory or in the field. As mentioned in the module description, the students will participate in the “Smart Monitoring” competition, hosted annually by the Institute of Digital and Autonomous Construction. Students are encouraged to contribute their own ideas. The tools required to implement the smart monitoring systems will be taught in the group exercises as well as through external sources, such as video tutorials and literature.
Literatur	

Modul M1845: Flächentragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Baustatik I • Baustatik II • Finite-Elemente-Methoden
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu Modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die notwendigen Arbeitsschritte für die Lösung von Fragestellungen der Modellierung und Berechnung von Flächentragwerken zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1199: Flächentragwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Scheiben • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Airy´sche Spannungsfunktion • Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand • Tragverhalten von Scheiben • Schubfeltheorie • finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Platten • Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Navier´sche Lösung / Fourier-Entwicklung • Näherungsverfahren • Kreisplatten und Rechteckplatten • Tragverhalten von Platten • finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Schalen • Phänomene des Schalentragverhaltens • Membran- und Biegetheorie • Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen • Schnittgrößen und Verformungen • finite Elemente für Schalen Stabilitätsprobleme (Übersicht) • Plattenbeulen • Schalenbeulen
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden • Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986 • Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Enginieering Science. McGraw-Hill, London

Lehrveranstaltung L3045: Flächentragwerke	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Marvin Scherzinger
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Des Weiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Ja Keiner Schriftliche Ausarbeitung Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0007: Nachhaltigkeitsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Anne Rödl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Ent¬wicklungen der letzten Jahre sowie rechtliche Rahmenbedingungen erläutert. Danach werden die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit im Einzelnen vorgestellt und diskutiert. Als wesentlicher Bestandteil der Vorlesung, werden Konzepte zur Umsetzung des Themas Nachhaltigkeit in Unternehmen besprochen Zu beantwortende Kernfragen sind dabei u. a.: • Was ist „Nachhaltigkeit“? • Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema? • Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden? • Wie können die oft genannten drei Säulen der Säulen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales - trotz ihrer z. T. gegenläufigen Tendenzen in die Unternehmensführung sinnvoll integriert und jeweils ein entsprechender Kompromiss gefunden werden? • Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es? • Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich? Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltig-keitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird. Im Rahmen einer eigenständigen Ausarbeitung sollen die Studierenden die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten anhand kurzer Fallstudien analysieren und diskutieren. Anhand der Beschäftigung und dem Vergleich von „Best Practice“ Beispielen sollen sie die Auswirkungen und Tragweite von unternehmerischen Entscheidungen kennenlernen. Dabei soll deutlich werden, welche Risiken bzw. Chancen mit der Nichtbeachtung bzw. Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten verbunden sind.
Literatur	Die folgenden Bücher bieten einen Überblick: Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Achleitner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0581: Water Protection

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)	Vorlesung	3	3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)	Projektseminar	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Basic knowledge in water management; • Good knowledge in urban drainage; • Good knowledge of wastewater treatment techniques; • Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can describe the basic principles of the regulatory framework related to the international and European water sector. They can explain limnological processes, substance cycles and water morphology in detail. They are able to assess complex problems related to water protection, such as ecosystem service and wastewater treatment with a special focus on innovative solutions, remediation measures as well as conceptual approaches.
Fertigkeiten	Students can accurately assess current problems and situations in a country-specific or local context. They can suggest concrete actions to contribute to the planning of tomorrow's urban water cycle. Furthermore, they can suggest appropriate technical, administrative and legislative solutions to solve these problems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0226: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • Regulatory Framework (e.g. WFD) • Main instruments for the water management and protection • In depth knowledge of relevant measures of water pollution control • Urban drainage, treatment options in different regions on the world • Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration • Case Studies and Field Trips
Literatur	The literature listed below is available in the library of the TUHH. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L2008: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Projektseminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)	Vorlesung	3	4
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die Regeln für das Handeln mit sowie die Anwendung und Kennzeichnung von Bauprodukten in Deutschland zu beschreiben. Sie wissen welche Methoden zur Ermittlung von Baustoffeigenschaften zur Verfügung stehen und welche Grenzen und Charakteristika die wichtigsten Methoden haben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethoden für die Überwachung von Bauprodukten, die Untersuchung von Schadensprozessen sowie für die Bauzustandsanalyse auswählen. Sie können von Symptomen auf die Ursache von Bauschäden schließen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse einer Materialprüfung in einem Untersuchungsbericht oder Gutachten zusammenzufassen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0260: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
Literatur	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0713: Betontragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betontragwerke (L0579)	Seminar	1	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)	Vorlesung	2	3
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse in der Tragwerksplanung, speziell in Richtung Hochbau (Gebäude, Dächer, Hallen). Sie verfügen über das für den Entwurf und die Bemessung von Stahlbetonhochbauten bzw. häufig vorkommender Bauteile benötigte Wissen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen des Stahlbetonhochbaus anwenden. Sie sind in der Lage, Tragwerke zu entwerfen und für allgemeine Beanspruchungen zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionsskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnissen zu erzielen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Ja / Keiner / Referat / Es werden 2 Referate ausgegeben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke

Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
Literatur	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Tragelemente von Hochhäusern • Einwirkungen auf Hochbauten • Gebäudeaussteifung • Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten) • Scheiben und wandartige Träger • Faltwerke und Schalen • Stabwerkmodelle • Grundlagen des Spannbetonbaus
Literatur	Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010 • König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2003 • Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1992 • Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst & Sohn, Berlin,1973 • Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1998 • Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997

Lehrveranstaltung L0578: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abfall- und Umweltchemie (L0328)	Laborpraktikum	2	2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	chemische und biologische Grundkenntnisse
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zur Planung von biologischen Abfallbehandlungsverfahren. Die Studierenden können Techniken der anaeroben und aeroben Abfallbehandlung detailliert beschreiben, unterschiedliche Designs von Abluftbehandlung für biologische Abfallbehandlungsverfahren erläutern und abfallanalytischen Verfahren und Versuche erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden beherrschen die technische Auslegung sowie die kritische Bewertung von Techniken sowie der Qualitätskontrolle bzw. Messung von Abfallbehandlungsanlagen. Die Studierenden können relevante Literatur und Daten zu gegebenen Fragestellungen auswählen und bewerten sowie zusätzlich Untersuchungen bzw. Versuche planen und durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnissen vor Kommilitonen vertreten. Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig Quellen aus Literatur und Geschäfts- oder Versuchsberichten recherchieren und erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf das jeweilige Projekt transformieren. Sie sind fähig, in Rücksprache mit Lehrenden oder der Zwischenpräsentation ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen für die Lösungen der notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bereitet ein Protokoll für jeden durchgeführten Versuch vor, das danach im Rahmen einer Nachbesprechung und Diskussion der Ergebnisse als Bewertungsbasis für die Gruppe sowie die einzelnen Studierenden dient. An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung. Versuche sind zum Beispiel: Siebversuche, Fos/Tac AAS Heizwert
Literatur	Scripte

Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Introduction 2. biological basics 3. determination process specific material characterization 4. aerobic degradation (Composting, stabilization) 5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation) 6. Technical layout and process design 7. Flue gas treatment 8. Plant design practical phase
Literatur	

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0598)	Vorlesung	2	3
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0599)	Hörsaalübung	1	1
FE-Modellierung von Betontragwerken (L0600)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Testate	Am Ende des Semster ist ein Tragsystem mit dem Rechenprogramm zu modellieren
Ja	Keiner	Übungsaufgaben	Es ist ein Tragsystem mit TEDDY zu modellieren

Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0598: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellierung von Stabtragwerken: - Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben - Aussteifungsberechnung - Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke), - Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken • Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche • Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung • Berechnung gekoppelter Systeme • Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken • Berechnung von Schalenkonstruktionen • Gebäudemodelle • Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben • Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen
Literatur	• Vorlesungsumdruck • Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing • Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin

Lehrveranstaltung L0599: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
Literatur	• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &.Sohn, Berlin, 2007 • Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749 • Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben. • die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten. • aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende können: • wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren. • ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben. • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende können: • mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen. • die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.: • Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt • Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich • Merkmale einer integrierten Planung • komplexe Planungsverfahren • Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten • Verkehrskonzepte • Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen • Verkehrs- und Flächennutzungspolitik • Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen
Literatur	Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin. Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)	Vorlesung	2	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)	Hörsaalübung	2	2
Stahlbrückenbau (L1097)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls • das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben • die Wölbkrafttorsion erklären • das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen • die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und • Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren
Fertigkeiten	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage: • einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen • das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen • Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen • Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1204: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Beulen von Plattentragwerken • Wölbkrafttorsion • Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken • Konstruktionsprinzipien im Verbundbau • Brückenkonstruktionen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4.Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Minnert, J. Wagenknecht, G.: Verbundbau-Praxis - Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4, 2.Auflage 2013, Bauwerk Beuth Verlag

Lehrveranstaltung L1205: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Yves Freundt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke • Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: ◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen ◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen ◦ Querträgerdurchbruch, Säumung ◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen) • Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse • Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren • Korrosionsschutz • Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau • Fahrbahnübergänge • Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer • Bewegliche Brücken • Ausführliche Berichte von verschieden Montagevorgängen und -hilfsmitteln • Ausgewählte Schadensfälle
Literatur	• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten • Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau • Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114

Modul M0967: Studienarbeit Hafenbau und Küstenschutz

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lehrinhalte der Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre Detailkenntnisse im Gebiet des Hafenbaus und Küstenschutzes demonstrieren. Sie können zum Stand von Entwicklung und Anwendung Beispiele geben und diese kritisch unter Berücksichtigung aktueller Probleme und Rahmenbedingungen in Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, für eine grundlagenorientierte, praktische Fragestellung aus dem Bereich des Hafenbaus und Küstenschutzes eigenständig eine Lösungsstrategie zu definieren und einzelne Lösungsansätze zu skizzieren. Dabei können sie theorieorientiert vorgehen und aktuelle sicherheitstechnische, ökologische, ethische und wirtschaftliche Gesichtspunkte nach dem Stand der Wissenschaft und zugehöriger gesellschaftlicher Diskussionen einbeziehen. Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, zur Projektbearbeitung selbständig Methoden auszuwählen und diese Auswahl zu begründen. Sie können darlegen, wie sie die Methoden auf das spezifische Anwendungsfeld beziehen und hierfür an den Anwendungskontext anpassen. Über das Projekt hinaus weisende Ergebnisse sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und Kolleginnen und Kollegen Rückmeldung zu ihren Projekten geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erreichen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Studienarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Die Seitenzahl ist abhängig von der Aufgabenstellung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Baumechatronik (L0708)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Berechnung von Offshore-Tragwerken (L1867)	Vorlesung	1	1
Exzellenz im Internationalen Projektgeschäft (L2387)	Integrierte Vorlesung	2	2
Fertigteilbau (L0596)	Vorlesung	1	1
Fertigteilbau (L0597)	Hörsaalübung	1	1
Forum I - Geotechnik und Baubetrieb (L1634)	Seminar	1	1
Forum II - Geotechnik und Baubetrieb (L1635)	Seminar	1	1
Geotechnischer Entwurf (L2447)	Vorlesung	2	3
Holzbau (L1151)	Seminar	2	2
Innovativer Holzbau (L2666)	Vorlesung	2	3
Konstruktiver Glasbau (L1152)	Vorlesung	2	2
Konstruktiver Glasbau (L1447)	Hörsaalübung	1	1
Mess- und Versuchstechnik im Massivbau (L2725)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP (L2378)		1	1
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP (L2379)		2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP (L2380)		3	3
Tragwerksentwurf (L2789)	Seminar	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären. • Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	---
Selbstständigkeit	• Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ... - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ... - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	15 min
Dozenten	Francisco Williams Riquer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die erforderlichen Kenntnisse der Regelungstechnik, um diese auf ein konkretes projektbezogenes geotechnisches Problem anzuwenden. In einem zweiwöchigen Zeitrahmen können die Studierenden die entwickelten Regelungsstrategien im Labor testen und anschließend ihre Ergebnisse präsentieren. Am Ende der Vorlesung findet eine mündliche Prüfung statt.
Literatur	Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Vol. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2010. Ross, Timothy J. Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley & Sons, 2005.

Lehrveranstaltung L1867: Berechnung von Offshore-Tragwerken	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Said Fawad Mohammadi
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Topic 1: Types of Offshore Structures, Fixed and floating structures for Oil & Gas and Offshore Wind industry Topic 2: Wave Forces, Morisons equation Topic 3: Irregular Seastates, Power spectrum and application of FFT Topic 4: Additional Environmental Forces, wind spectra, current forces Topic 5: Linear-Time-Invariant Systems, response of an LTI-system in frequency domain Topic 6: Tubular Welded Connections, stress concentration factors, weld geometry Topic 7: Introduction to Fracture Mechanics, criteria for fracture initiation and crack growth Topic 8: Time and Frequency Domain Fatigue Analyses, rainflow counting, application of LTI-systems for frequency domain fatigue Topic 9: Offshore Installation and Exam, installation of structures, pile driving, pipe laying techniques
Literatur	Chakrabarti, Handbook of Offshore Engineering, 2005 Sarpkaya, Wave Forces on Offshore Structures, 2010 Faltinsen, Sea Loads on Ships and Offshore Structures, 1998 Sorensen, Basic Coastal Engineering, 2006 Dowling, Mechanical Behavior of Materials, 2007 Haibach, Betriebsfestigkeit, 2006 Marshall, Design of Welded Tubular Connections, 1992 Newland, Random vibrations, spectral and wavelet analysis, 1993

Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 h
Dozenten	Dr. Jens Huckfeldt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Simply and easy to avoid mistake in project delivery can deliver projects within budget and as per schedule.You have to attend if you see yourself in project execution and potentially even abroad.**
Literatur	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise • Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen • Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle • Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen • Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklinktes Trägerende • Bemessung von D-Bereichen: Konsolen • Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken • Deckensysteme - Wände - Fassaden • Fundamente: Köcher - und Blockfundamente • Knotenpunkte - Verbindungen • Bemessung von Verbundfugen • Unbewehrter Beton
Literatur	• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998 • FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996) • Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240 • Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296 • Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374 Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: www.fdb-fertigteilbau.de www.systembauweise.de

Lehrveranstaltung L0597: Fertigteilbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Siehe korrespondierende Vorlesung
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1634: Forum I - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorträge zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L1635: Forum II - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vortrage zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Min.
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	D e r Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Erstellung eines Geotechnischen Entwurfs. Es werden Methodiken und Herangehensweisen zur erfolgreichen Bearbeitung geotechnischer Entwürfe vermittelt. Dazu dienen theoretische Ansätze so wie Beispiele aus der Praxis. Parallel zur inhaltlichen Vermittlung erhalten die Studierenden am Anfang der Veranstaltung eine praxisnahe geotechnische Entwurfsaufgabe, die im Laufe der Veranstaltung in kleinen Teams bearbeitet wird. Dabei werden neben der Anwendung bereits erlernten Fachwissens auch Themen wie Baubarkeit, Bauablaufplanung, Kostenberechnung, Optimierung und Bewertungskriterien behandelt. Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.
Literatur	

Lehrveranstaltung L1151: Holzbau	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Torsten Faber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Minuten
Dozenten	Dr. Andreas Meisel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Holz ist DER nachhaltige Baustoff schlechthin, seine Anwendung feiert auch im norddeutschen Raum seit einigen Jahren eine Renaissance. Neben gewöhnlichen Hochbauten werden unter anderem auch weitgespannte Hallentragwerke und Hochhäuser immer häufig in Holzbauweise errichtet. In der Ausbildung angehender BauingenieurInnen sind daher mehr als nur Grundlagenkenntnisse erforderlich, um tragsichere, wirtschaftliche, ästhetische und nicht zuletzt dauerhafte Tragwerke aus Holz konstruieren und bemessen zu können. Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandsschonende Erhaltung dieser bis zu rund 850 Jahre alten Meisterwerke der Zimmermannskunst werden erläutert. "Gewöhnliche" Stabtragwerke aus Holz (Holzrahmenbau, Holzskelettbau) werden als bekannt vorausgesetzt,- daher widmet sich die Lehrveranstaltung anschließend ausführlich den Flächentragwerken im Holzbau. Selbstverständlich werden auch hochleistungsfähige Werkstoffkombinationen wie Holz-Beton-Verbund, hochfeste Holzwerkstoffe und innovative Verbindungsmittel behandelt. Die Konstruktion von Hochhäusern in Holzbauweise wird vorgestellt. Da Holz ein organischer Baustoff ist, ist die Kenntnis der wichtigsten holzzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit. Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.
Literatur	- Blass, J.: "Ingenieurholzbau" - Schickhofer, G.: "BSPhandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz" - Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren - Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2 - Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau" - Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung" - Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge" - Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"

Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Konstruktiver Glasbau - Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten) - Konstruktion von Fassaden - Fassadentypen - Statische Berechnung von Verglasungen - Statische Berechnung von Fassaden - Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen - Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen) - Glastragwerke - Brandschutz bei Glasfassaden - Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen
Literatur	

Lehrveranstaltung L1447: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2725: Mess- und Versuchstechnik im Massivbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Lukas Henze, Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2378: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP	
Typ	
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2379: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP	
Typ	
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2380: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP	
Typ	
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Jan Mittelstädt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar Tragwerksentwurf beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Architektur und Struktur. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz von Strukturen im architektonischen Kontext zu verstehen und Fähigkeiten der eigenen Gestaltungs- und Entscheidungskompetenz zu schulen. Der Zusammenhang zwischen Architektur, Form und Struktur, Materialaspekten und Konstruktionen wird erläutert und an Fallbeispielen verdeutlicht. Aspekte der Nachhaltigkeit und Instrumente der Bewertung werden zudem in Bezug gebracht, sodass ein Verständnis für die Themenrelevanz natürlicher Ressourcen, Energie und Emissionen entsteht. Grundprinzipen zu Kraft, Gleichgewicht und Form werden anhand geometrischer, experimenteller und digitaler Methoden verdeutlicht. Historische und zeitgenössische Fertigungs- und Konstruktionssysteme werden materialübergreifend anhand von Fallbeispielen erläutert. Der Bauweisenbegriff wird mit dem Fokus auf das Fügen und Verbinden von Elementen eingeführt. Ferner wird das Potential konventioneller Baumaterialien für Primärstrukturen (Beton, Holz und Stahl) erläutert und Einblicke in die Anwendungen innovativer Materialien (z.B. Glas, Textilmembranen, faserverstärkte Polymere, Hochleistungsbetone und Bewehrungen, Lehm) werden vorgesehen. Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.
Literatur	[1] Structure Systems by Heino Engel, Hantje Cantz, 3rd edition (Feb 2007), ISBN-10: 3775718761 Form and Force, Designing Efficient, Expressive Structures by Allan, E., Zalewski, W. et al, John Wiley and Sons; 1st edition (Sept 2009), ISBN-10: 047017465X [2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237 [3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104 [4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948 [5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867 [6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562 [7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253

Modul M1350: Tiefbaurecht

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über • die Geschichte des Tiefbaurechts, • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht, • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen), • den Tiefbauvertrag, • die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau, • das Baugrundrisiko und das Systemrisiko, • die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht, • den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess, • die Systematik des Bauvertragsrechts, • das BGB-Bauvertragsrecht, • Verantwortlichkeiten auf der Baustelle, • die Vergütung und das Vertragsmanagement, • die Mängelhaftung, • das Vergaberecht.
Fertigkeiten	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.) • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung) • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen) • Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung) • Die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau (Praxisbeispiele, Rechtsprechungs- und Gesetzeskunde u.a. zur Kampfmittelverordnung, zur Mängelhaftung und zu Verkehrssicherungspflichten, zum Baustrafrecht und zu Versicherungsfragen) • Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext) • Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen) • Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)
Literatur	Folienskript (in der Vorlesung erhältlich) weitere Literatur: • Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag

Lehrveranstaltung L1906: Bauvertrags- und Vergaberecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk, Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können Konfliktfelder wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und deren gegenseitige Abhängigkeit für eine nachhaltige Wasserversorgung skizzieren. Sie können relevante ökonomische, ökologische und soziale Aspekte wiedergeben. Die Studierenden können Organisationsstrukturen von Wasserversorgungsunternehmen erläutern und einordnen. Sie können verfügbare Trinkwasseraufbereitungsverfahren in der Breite der Anwendungen erklären.
Fertigkeiten	Die Studierende können komplexe Problemfelder aus Sicht der Trinkwassergewinnung einordnen und Lösungsansätze für wasserwirtschaftliche sowie technische Maßnahmen aufstellen. Sie können hierfür anwendbare Bewertungsmethoden einordnen. Die Studierenden sind in der Lage wasserchemische Berechnungen für ausgewählte Aufbereitungsprozessen durchzuführen. Sie können ausgewählte allgemein anerkannte Regeln der Technik auf Prozesse der Trinkwasseraufbereitung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer fachlich heterogenen Gruppe gemeinsam komplexe Lösungen für das Management sowie die Aufbereitung von Trinkwasser erarbeiten und dokumentieren. Sie können professionell z.B. als Vertreter/in von Nutzungsinteressen angemessen Stellung beziehen. Sie können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Chemie) + Referat (WRM)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0311: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt. Die Themenschwerpunkte sind Löslichkeit von Gasen, Kohlensäure-Gleichgewicht, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Entsäuerung, Mischung von Wässern, Enthärtung, Redoxprozesse, Werkstoffe sowie gesetzliche Anforderungen an die Aufbereitung. Alle Themen werden vor dem Hintergrund der allgemein anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, DIN-Normen) praxisnah behandelt. Ein wesentlicher Teil der Veranstaltung sind Berechnungen anhand realer Analysendaten (z.B. Berechnung des pH-Wertes und der Calcitlösekapazität). Zu jeder Einheit gibt es Übungen und Hausaufgaben. Durch das Lösen der Hausaufgaben erhalten die Studierenden ein Feedback und können Bonuspunkte für die Klausur erwerben. Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.
Literatur	**MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):** Water treatment principles and design. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. **Stumm, W., Morgan, J.J.**: Aquatic chemistry. John Wiley & Sons, New York, 1996. **DVGW (Hrsg.):** Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004. **Jensen, J. N.**: A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003.

Lehrveranstaltung L0312: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt weitergehende Kenntnisse zur den Abhängigkeiten des Wasserressourcenmanagements mit Blick auf die Trinkwasserversorgung. Die aktuelle Situation der globalen Wasserressourcen wird dargestellt, Abhängigkeiten zwischen Nutzungsinteressen erarbeitet und internationale Beispiele für „Best-Pratice“ sowie unzureichenden Wasserressourcenmanagements präsentiert und diskutiert. Entsprechend werden den Studierenden notwendige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für ein „integriertes Wasserressourcenmanagement“ vermittelt. Mit Bezug zum EU Raum und insbesondere Deutschland werden weiterhin Aspekte relevanter Rechtsnormen, administrative Strukture der Wasserversorgung sowie Fragen der Organisation von Trinkwasserversorgungsunternehmen (kommunal, privat, public privat partnership) vermittelt. Managementinstrumente wie das Life-Cycle Assessment, Modelle des Benchmarkings sowie der Wasserdargebotserfassungwerden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.
Literatur	• Aktuelle UN World Water Development Reports • Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011) • Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften • Ppt der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0403: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1716: Subsurface Processes

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modeling of Subsurface Processes (L2731)	Gruppenübung	3	3
Subsurface Solute Transport (L2728)	Vorlesung	2	2
Subsurface Solute Transport (L2729)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic Mathematics, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Upon completion of this module, the students will understand the mechanisms controlling solute transport in soil and natural porous media and will be able to work with the equations that govern the fate and transport of solutes in porous media. Analytical, numerical and experimental tools and techniques will be used in this module.
Fertigkeiten	In addition to the physical insights, the students will be exposed to analytical, experimental and numerical tools and techniques in this module. This provides them with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamwork & problem solving
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Report and Presentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2731: Modeling of Subsurface Processes

Typ	Gruppenübung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Milad Aminzadeh
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic usage and background of chosen computer software to calculate flow and transport in the saturated and unsaturated zone and to analyze field data like pumping test data
Literatur	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic physical properties of soil: Definition and quantification; Liquid flow in soils (Darcy's law); Solute transport in soils; Practical analysis to measure dispersion coefficient in soil under different boundary conditions; Advanced topics (e.g. Application of Artificial Intelligence to predict soil salinization)
Literatur	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

Lehrveranstaltung L2729: Subsurface Solute Transport	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydrologie, Wasserbau • Hydromechanik, Hydraulik • Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz • Hydrologische Systeme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten
Fertigkeiten	• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen • kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen • Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktione, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden • Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen • Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen • Selbstreflektion, Lernen sich selbst zurückzunehmen => übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen
Selbstständigkeit	• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten • Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten
Literatur	• Bereitgestellte eLearning Plattform

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will learn to apply concepts and methods of scientific working in computational engineering. In interaction with the course instructors and in collaboration with each other, the students will also learn to understand the complex process of scientific thinking, being able to accurately plan, implement and analyze scientific projects, such as prospective master theses. A project will be conducted throughout the semester, which will contribute to the grade. Since scientific writing is of particular importance in this course, a scientific paper will be developed based, which is a prerequisite for the final examination. The paper will be written based on the project conducted within this course. Project meetings in small groups, presentations, and critical discussions of scientific publications are further key activities.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2764: Scientific Working in Computational Engineering

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In the course, a scientific problem of practical relevance will first be defined, taking into account the interests of the students participating in the course. The scientific problem will then systematically be solved within the framework of a comprehensive project. The principles of scientific working will be taught based on the scientific problem defined previously. As an integral part of scientific working, fundamentals of scientific writing will be presented and applied to a scientific paper to be written during the course. Topics related to scientific writing include structuring in scientific writing (structuring the abstract, the introduction, the main part, the summary and conclusions, and the acknowledgments and references) and recommendations on effective scientific writing (principles of composition, use of English in scientific writing, useful tips, creating figures, writing in mathematics, referencing, and formal email correspondence). A final paper and a final presentation will be assembled by the students.
Literatur	

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydraulic Engineering • Hydromechanics, Hydraulics • Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Fertigkeiten	• Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action • Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures • Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods • Consideration of complex tasks
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Working in heterogenous groups • Working in international groups • Working with different scientific / non-scientific disciplines • Self reflection
Selbstständigkeit	• Application oriented use of knowledge and skills • Autonomous work on complex tasks
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2926: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Literatur	• Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)

Modul M1846: Finite element modeling of structures

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Thin-walled structures
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to model structures with finite elements and to analyse structures using appropriate computational methods.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of finite element modelling of structures.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung** Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3046: Finite element modeling of structures

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical decription of the phenomena and methods, a strong focus is on the practical use a commercial finite element software within computer-based exercises. The covered topics are: • finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells • convergence properties of displacements and stresses • singularities • locking effects • critical assessment, interpretation and check of results • mixed-dimensional coupling of finite elements • geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses • stability: bifurcation and snap-through problems • dynamic problems, modal analyses
Literatur	Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung L3047: Finite element modeling of structures	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)	Vorlesung	2	3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Flächentragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of modern discretization methods.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3043: Modern discretization methods in structural mechanics

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The course covers variational formulations, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and modern discretization schemes in the context of structural mechanics, like isogeometric analysis. • variational formulation of finite elements, mixed variational principles • geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics • hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations • patch test, stability, convergence • linear and non-linear analyses • introduction to isogeometric analysis • isogeometric beam, plate and shell formulations • locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis
Literatur	• lecture notes and selected scientific papers • O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013. • J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.

Lehrveranstaltung L3044: Modern discretization methods in structural mechanics	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Tiefbau

Modul M0699: Geotechnik III

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)	Vorlesung	3	3
Spezialtiefbau (L0497)	Vorlesung	2	2
Spezialtiefbau (L0498)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Geotechnik I und II, Mathematik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben, • Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben, • geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen, • die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten des Spannungs- und Verzerrungstensors anzugeben, • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern, • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren, • die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen, • Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden, • die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen, • die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefe Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen, • Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren. • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auswählen und anwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter bestimmen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt:** • Computersimulationen • Numerische Lösungsalgorithmen • Finite-Elemente-Methode • Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung • Stoffmodelle für Böden • Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden • Fallstudien **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein - Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen - numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen - Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind - die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden - die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen - im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung) - entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen - FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren - die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen
Literatur	• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin • Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vertikaldränagen • Pfähle • Tiefenverdichtung • Bodenvermörtelung • Vibrationsrammen • Düsenstrahlverfahren • Schlitzwände • Tiefe Baugruben
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst & Sohn Verlag

Lehrveranstaltung L0498: Spezialtiefbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0858: Küstenwasserbau I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)	Vorlesung	3	4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Grundlagen des Küstenwasserbaus zu definieren, detailliert zu erläutern und auf einzelne praktische Fragestellungen des Küstenwasserbaus anzuwenden. Sie können die Grundlagen für Planung und Bemessung von küstenwasserbaulichen Anlagen definieren und ermitteln und die gängigen Ansätze für die konstruktive und funktionelle Bemessung im Küstenwasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung wie der Bemessung von Küstenschutzbauwerken einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten, z.B. bei der Bemessung von Wellenbrechern.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0807: Grundlagen des Küstenwasserbaus

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Grundlagen für Planung und Bemessung
	  ◦ Wasserstände
	  ◦ Strömungen
	  ◦ Wellen und Seegang
	  ◦ Eis
	• Bemessung im Küstenwasserbau
	  ◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung
	  ◦ Ableitung von Bemessungsparameters
	  ◦ Bemessungsansätze
	  ▪ Filter
	  ▪ Schüttsteinkonstruktionen
	  ▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen
	  ▪ Senkrechte Bauwerk

Literatur	Coastal Engineering Manual, CEM Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L1413: Grundlagen des Küstenwasserbaus	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0964: Unterirdisches Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: • Geotechnik I-II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Kenntnis verschiederner Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens.
Fertigkeiten	Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.
Selbstständigkeit	Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 5 % Übungsaufgaben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2407: Angewandter Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Definitionen • Historische Entwicklung im Tunnelbau • Geologie für den Tunnelbau • Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise • Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise • Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise • Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung • Rohrvortrieb • Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion • Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln • Vermessung im Tunnelbau • Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau • Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau • Literatur und Informationsquellen
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt

Lehrveranstaltung L1811: Einführung in den Tunnelbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1748: Baurobotik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baurobotik (L2867)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	6	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der projektorientierten Programmierung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Grundlagen der Robotik Anwendungsfälle im Bauwesen Modellierungen Kinematik
Fertigkeiten	Umgang mit spezifischer Hardware Entwicklung von Softwareroutinen Programmiersprache Python Bildverarbeitung Grundlagen der Lokalisierung (LIDAR, SLAM)
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamarbeit Kommunikationsfähigkeit
Selbstständigkeit	Eigenständiges Arbeiten Selbständige Entscheidungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2867: Baurobotik

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	6
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Dozenten	Prof. Kay Smarsly, Jan Stührenberg, Mathias Worm
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe

Inhalt	1. Einführung in die Thematik: Robotik im Bauwesen
	2. Vorstellung potenzieller Themengebiete
	3. Programmierung von Algorithmen in Python
	4. Anwendung von Softwaresystemen: LINUX Distribution, ROS, CloudCompare, ...
	5. Anwendung von Hardwaresystemen: Petoi Bittle Dog, Raspberry Pi, Arduino, Sensorik ...
	6. Betrachtete Themen zur Robotik mittels des Petoi Bittle Dog:
	  1. Fortbewegung
	  2. Verwendung von Sensoren (Kamera, Infrarot, ...)
	  3. Datenstrukturen/Datenerfassung
	  4. Programmierung
	7. Technisch relevante Themen zum Gebiet der Bauwerkserfassung:
	  1. Geodätische Auswertungen
	  2. Bildverarbeitung
	  3. Lokalisierung

Literatur	Bock/Linner: Construction Robotics Verl et al.: Soft Robotics Pasquale: New Laws of robotics

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Instandsetzung von Bauteilen (L0255)	Vorlesung	1	1
Mineralische Baustoffe (L0253)	Vorlesung	2	2
Technologie mineralischer Baustoffe (L0256)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden (L0254)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion im Detail beschreiben und für die Herstellung von mineralischen Spezialbaustoffen einsetzen. Sie können die Charakteristika mineralischer Bindemittel darstellen. Die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete von Spezialmörteln und Spezialbetonen können Sie beschreiben und die werkstoffkundlichen Zusammenhänge darstellen. Die Grundlagen der Befestigungstechnik können sie darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage eine Granulometrieoptimierung eines mineralischen Baustoffs durchzuführen. Sie können die Rezeptur eines mineralischen Spezialmörtels entwerfen und diesen Mörtel herstellen. Die Studierenden sind in der Lage nachträgliche Bewehrungsanschlüsse herzustellen. Sie sind in der Lage, Bauschäden zu erkennen, die Ursachen einzugrenzen, die Grundzüge der Bauwerkserhaltung anzuwenden sowie Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebniss vor dem Dozenten und den anderen Studierenden und stellen sich einer kritischen Diskussion, in der sie ihre Ergebnisse verteidigen bzw. anpassen. Die Studierenden können auf der Basis dieses Feedbacks gemeinsam diesen Spezialbaustoff herstellen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Resourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	20 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0255: Instandsetzung von Bauteilen

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
Literatur	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0256: Technologie mineralischer Baustoffe	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Konzeption und Herstellung eines mineralischen Spezialbaustoffes
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0254: Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Transportprozesse in Baustoffen und Schadensprozesse an Bauteilen
Literatur	Blaich, J.: Bauschäden, Analyse und Vermeidung

Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken sowie Grundlagenwissen in der Berechnung von Stahlbetonkonstruktionen. Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II, Betontragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete der wesentlichen Brückentypen sowie die anzusetzenden Einwirkungen. Sie können die wesentlichen Berechnungsverfahren erläutern. Die Studierenden können die Bemessung einer Spannbetonkonstruktion erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0603: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Spannbetonbau • Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete • Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen • Entwicklung des Spannbetonbaus • Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen • Bauausführung: Spannverfahren • Spannkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung) • Spanngliedführung • Zeitabhängige Spannkraftverluste • Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit • Verankerung un Kopplung • Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung • Vorgespannte Flachdecken Brückenbau • Geschichte des Brückenbaus • Entwurf von Brücken • Einwirkungen • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken • Fertigteilbrücken - Segmentbrücken • Brückenlager • Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen • Bauverfahren • Konstruktive Durchbildung von Brücken • Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung •
Literatur	• Vorlesungsumdruckim STUDiP • Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst & Sohn, Berlin • Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin • Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag • Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst & Sohn, Berlin • Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien

Lehrveranstaltung L0604: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)	Vorlesung	2	2
Bodendynamik (L0452)	Vorlesung	3	2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)	Laborpraktikum	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, • die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren, • Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren, • zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen, • die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben, • das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch berücksichtigen • sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden, • Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten, • Maschinenfundamente dynamisch bemessen, • Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten, • Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten, • Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten, • den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln, • Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen, • mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen • und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse am Ende des Semsters gemeinsam präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	135 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** ausgewählte Themen aus den Bereichen • Einführung in die Kontinuumsmechanik • Stoffmodelle für Böden • Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten • Bodenverhalten unter zyklischer Belastung • Bodenverhalten bei undränierten Zuständen • Teilgesättigte Böden • Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen • Wärmetransport in Böden **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen • verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen • die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen • die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen • das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen • die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden
Literatur	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Alexander Chmelnizkij
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden, • die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung • Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung • die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung, • Maschinenfundamente, • Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen, • Erschütterungsabschirmung, • Einführung in das Erdbebeningenieurwesen, • Dynamische Pfahltests • Zyklische Verformungsakkumulation • Grundlagen der Plastodynamik
Literatur	• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugrunddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) • Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner • Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag • Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden sollen: • geotechnische Modell-, Feld- und Laborversuche sowie zugehörige Messtechniken kennenlernen. Dazu gehören u. a. 1g- und ng-Modellversuche, Feld- und Laborversuche, wie z. B. Inklinometermessungen und Geophonmessungen, sowie höherwertige Laborversuche zum Spannungs-Dehnungsverhalten von Bodenproben, etwa Triaxialversuche, Simple Shear Versuche oder Resonant Column Versuche. • einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten. • in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten. • die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren. Ein wesentliches Lernziel ist die Einführung in wissenschaftliches Arbeiten für Studierende, die eine akademische Karriere anstreben, sowie für diejenigen, die in der Praxis tätig sein werden und entsprechende Versuche beauftragen und die Ergebnisse bewerten müssen. Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.
Literatur	- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg. - Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag. - Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren: - DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V. - DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.

Modul M0807: Boundary Element Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the boundary element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable boundary elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own boundary element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 20 % Midterm
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Boundary value problems - Integral equations - Fundamental Solutions - Element formulations - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Special BEM formulations - Coupling of FEM and BEM - Hands-on Sessions (programming of BE routines) - Applications
Literatur	Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0543)	Vorlesung	1	1
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0544)	Gruppenübung	2	2
Modellierung von Leitungssystemen (L0875)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Klaus Johannsen
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwassermodellierung • Grundwasserhydraulik und Stofftransport Leitungssysteme • Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässeurngssysteme einschließlich Sonderbauwerke. • Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundwissen
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die softwaregestützte Modellierung von Grundwasserströmungen, zugehörigen Transportprozessen und städtischen Wasserinfrastrukturen beschreiben. In Fallstudien können sie System- und Schwachpunktanalysen durchführen. Zudem können sie die hydraulischen und schadstoffspezifischen Wirkungszusammenhänge auf dem Pfad Boden - Gewässer quantitativ analysieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können softwarebasiert Lösungen für bestehende wasserwirtschaftliche Probleme entwickeln und bewerten. Insbesondere sind sie in der Lage, Grundwassermodelle zur Nachbildung von Strömungen und Schadstoffausbreitungsprozessen eigenständig und wissenschaftlich aufzubauen und anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, Fallbeispiele mit den zur Modellierung von Leitungssystemen maßgeblichen Softwarelösungen (zB EPANET, EPA SWMM) abzubilden und zu untersuchen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Wird nicht vermittelt.
Selbstständigkeit	Wird nicht vermittelt.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0543: Grundwassermodellierung in der Praxis

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
Literatur	MODFLOW-Handbuch Chiang, Wen Hsien: PMWIN

Lehrveranstaltung L0544: Grundwassermodellierung in der Praxis	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Modellierung von Wasserversorgungssystemen: • Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher) • Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt) • Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele • Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET • Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen
Literatur	Mutschmann/Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lärmschutz (L1109)	Vorlesung	2	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	4

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Knowledge on Urban planning • Knowledge on measures for climate protection • General knowledge of scientific writing/working
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe urban development corridors as well as current and future urban environmental problems. They are able to explain the causes of environmental problems (like noise). Students can specify applications for various technical innovations and explain why these contribute to the improvement of urban life. They can, for example, derive and discuss measures for effective noise abatement.
Fertigkeiten	Students are able to develop specific solutions for correcting existing or future environment-related problems of urban development. They can define a range of conceptual and technical solutions for environmental problems for different development paths. To solve specific urban environmental problems they can select technical innovations and integrate them into the urban context.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1109: Noise Protection

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Jäschke
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	1) Müller & Möser (2013): Handbook of Engineering Acoustics (also available in German) 2) WHO (1999): Guidelines for Community Noise 3) Environmental Noise Directive 2002/49/EG 4) ISO 9613-2 (1996): Acoustics, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation

Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Problem Based Learning Main topics are: • Central vs. Decentral Wastewater Treatment. • Compaction of Cities. • Car Free Cities. • Multifunctional Places in Cities. • The Sustainability of Freight Transport in Cities.
Literatur	Depends on chosen topic.

Modul M0859: Küstenwasserbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Küsten- und Hochwasserschutz (L0808)	Vorlesung	2	3
Küsten- und Hochwasserschutz (L1415)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen (L1411)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte des Küsten- und Hochwasserschutzes zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Küsten- und Hochwasserschutzes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente von Küstenschutzanlagen funktionell und konstruktiv entwerfen und bemessen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und kontruktiven Entwurf von Küsten-und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Schutz sandiger Küsten
	• Sedimenttransport
	• Morphologie
	• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten
	  ◦ Längswerke
	  ◦ Querwerke
	  ◦ Weitere Konzepte
	• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle
	Hochwasserschutz
	• Klassifikation der Bauwerke
	• Deiche
	• Dünen
	• Maßnahmen im Vorland
	• Hochwasserschutzmauern
	• Entwässerung des Hinterlands

Literatur	Vorlesungsumdruck Coastal Engineering Manual CEM

Lehrveranstaltung L1415: Küsten- und Hochwasserschutz	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Olaf Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Deichverteidiung • Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen
Literatur	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafenplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafenbaus anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0809: Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen des Hafenbaus • Seeverkehr • Schiffe Elemente von Seehäfen • Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken) • Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen • Kaimauern und Pieranlagen • Ausrüstungen in Häfen • Schleusen und Sonderbauwerke Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau Schutz von Seehäfen • Molen und Wellenbrecher • Wellenschutz für Seehäfen Fischereihäfen und andere kleine Häfen • Sportboothäfen
Literatur	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

Lehrveranstaltung L1414: Hafenbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0378: Hafenplanung und Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Planung und Durchführung von Großprojekten • Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen • Planung und Planverfahren • Hafenplanung in urbaner Nachbarschaft • Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole • Kaianlagen und Uferbauwerk • Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafennutzung • Bemessung von Kaianlagen • Hochwasserschutzbauwerke • Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung • Herstellung von Flächen • Kolkbildung vor Uferbauwerken
Literatur	Vorlesungsumdruck, s. www.tu-harburg.de/gbt

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hydraulische Modelle (L0813)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Seegang (L0812)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren (L0810)	Vorlesung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Prozesse, die mit der Modellierung von Strömungen und Wellen / Seegang im Wasserbau und Küstenwasserbau verbunden sind, detailliert definieren. Daneben können sie wesentliche Aspekte der Modellierung benennen und die gängigen numerischen Modelle zur Simulation von Strömungen und Seegang beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen hydraulischer Modelle • Modellgesetze • Pi-Theorem von Buckingham • praktische Beispiele bei der Anwendung hydaulischer Modelle
Literatur	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer

Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung
	• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)
	• Wellentheorien /
	  ◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien
	  ◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte
	• Seegang und Brandung
	  ◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang
	  ◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichsparameter
	• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle
	• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmodellen zur Wellenvorhersage (SWAN)
	• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmodellen (Mike)

Literatur	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Introduction to numerical flow modelling • Processes affecting tht flow • Examples and applications of numerical models • Procedure of numerical modelling • Model concept Basic equations of hydrodynamics • Saint-Venant equations • Euler Equations • Navier-Stokes equations • Reynolds-averaged Navier-Stokes equations • Shallow water equations Solving schemes • Numerical discretization • Solution algorithms • Convergence
Literatur	Vorlesungsskript Literaturempfehlungen Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt). Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019a): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Geodaten in der Fließgewässermodellierung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-1). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019b): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-2). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019c): Merkblatt DWA-M 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung - Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-3). Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html. IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92. Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology. Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83). van Waveren, Harold (1999-): Good modelling practice handbook. [Utrecht], Lelystad, Den Haag: STOWA; Rijkswaterstaat-RIZA; SDU, afd. SEO/RIZA [etc. distr.] (Nota, nr. 99.036). Zielke, Werner (Hg.) (1999): Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau. Bonn: Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser (Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau, 127).

Modul M0874: Wastewater Systems

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0934)	Vorlesung	2	2
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0943)	Hörsaalübung	1	1
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0357)	Vorlesung	2	2
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0358)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to outline key areas of the full range of treatment systems in waste water management, as well as their mutual dependence for sustainable water protection. They can describe relevant economic, environmental and social factors.
Fertigkeiten	Students are able to pre-design and explain the available wastewater treatment processes and the scope of their application in municipal and for some industrial treatment plants.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Social skills are not targeted in this module.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0934: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	•Understanding the global situation with water and wastewater •Regional planning and decentralised systems •Overview on innovative approaches •In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse •Mathematical Modelling of Nitrogen Removal •Exercises with calculations and design
Literatur	Henze, Mogens: Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, Springer 2002, 430 pages George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy McGraw-Hill, 2004 - 1819 pages

Lehrveranstaltung L0943: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0357: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Survey on advanced wastewater treatment reuse of reclaimed municipal wastewater Precipitation Flocculation Depth filtration Membrane Processes Activated carbon adsorption Ozonation "Advanced Oxidation Processes" Disinfection
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Lehrveranstaltung L0358: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aggregate organic compounds (sum parameters) Industrial wastewater Processes for industrial wastewater treatment Precipitation Flocculation Activated carbon adsorption Recalcitrant organic compounds
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Modul M0922: Stadtplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stadtplanung (L1066)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Begriffe der Stadtplanung beherrschen • Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben • Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen • Anforderungen an den Straßenraum diskutieren • die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren • Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen • für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren • mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen • konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben
Selbstständigkeit	Studierende können: • eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen • Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen • Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schritliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um: • Rechtliche Rahmenbedingungen, • Planungsinstrumente und -verfahren, • funktionale Erfordernisse, • beteiligte Akteure, • gestalterische Grundsätze, • Planungsebenen und • historische Zusammenhänge. Ziel der Veranstaltung ist es, ein Grundverständnis städtebaulicher Probleme und Lösungsansätze zu erlangen und die Funktionsweise von Stadtplanung nachvollziehen zu können. Darüber befasst sich die Veranstaltung mit den vielfältigen funktionalen und gestalterischen Anforderungen an Stadtstraßen und Plätze als wichtigste Elemente des öffentlichen Raums In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.
Literatur	Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt. Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baulogistik (L1163)	Vorlesung	1	2
Baulogistik (L1164)	Gruppenübung	1	2
Projektentwicklung und -steuerung (L1161)	Vorlesung	1	1
Projektentwicklung und -steuerung (L1162)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Heike Flämig
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und –steuerung wiedergeben • Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen • Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern • Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen
Fertigkeiten	Studierende können... • eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen • Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden • Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und – steuerung anwenden • Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden • Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Präsentationen in und vor Gruppen halten • Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden
Selbstständigkeit	Studierende können... • Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen • Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Wettbewerbsfaktor Logistik • Systembegriff, Logistikplanung und -koordination • Material-, Geräte-, Rückführungslogistik • IT in der Baulogistik • Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen • Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte • Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik) • Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion). Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000. Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005. Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004. Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg 2003. Seemann, Y.F. (2007): Logistikkoordination als Organisationseinheit bei der Bauausführung Wissenschaftsverlag Mainz in Aachen, Aachen. (Mitteilungen aus dem Fachgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft (Hrsg. Kuhne, V.): Heft 20)

Lehrveranstaltung L1164: Baulogistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und –steuerung behandelt: • Begriffe des Projektmanagements • Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen • Organisation, Information, Koordination und Dokumentation • Kosten- und Finanzmanagement in Projekten • Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten • Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

Lehrveranstaltung L1162: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baudynamik (L1202)	Vorlesung	2	2
Baudynamik (L1203)	Hörsaalübung	2	2
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0564)	Vorlesung	1	1
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0565)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage , für die Lösung von Fragestellungen aus den Bereichen der Baustatik und Baudynamik die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1202: Baudynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Mechanische Grundlagen der Dynamik • Hamonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Stoßvorgänge • Eigenwertprobleme und modale Analyse • damping and isolation of vibrations • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit, • Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen • Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner • Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele • Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung • Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung • Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele
Literatur	• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009 • Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst & Sohn; Berlin 2003 • Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996 • Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993 • DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993 • DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001 • DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002

Lehrveranstaltung L0565: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projekt des Stahlbaus (L1206)	Projektseminar	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahl- und Verbundtragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für ihren Teilbereich der Gesamtaufgabe Skizzen und Berechnungen anfertigen. Dabei sind sie in der Lage bei sich verändernden Rahmenbedingungen durch andere Teilprojekte nachzusteuern.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten. Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten. Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus

Typ	Projektseminar
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadiondach etc. in Kleingruppen
Literatur	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Marine Geotechnik (L0548)	Vorlesung	1	2
Marine Geotechnik (L0549)	Hörsaalübung	2	2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen • die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern, • die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären, • spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenbaus darstellen und diskutieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage, • die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren, • Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen, • Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren, • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden, • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen. Die Studierenden können außderdem Spundwände mit allen Einzelbauteilen konstruieren, sinnvolle Einzelbauteile in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen wählen, alle Arten von Spundwandkonstruktionen (Wellenspundwand, gemischte Spundwand) bemessen und alle Einzelbauteile und Anschlusskonstruktionen bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens • Gründung von Offshore-Konstruktionen • Klifferosion • Seedeiche • Hafenbauten • Hochwasserschutzbauwerke
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London • Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst & Sohn, Berlin

Lehrveranstaltung L0549: Marine Geotechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1146: Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bemessung einer Wellenwand, Bemessung einer kombinierten Spundwand, Pfähle, Gurtung, Anschlüsse, Ermüdung
Literatur	EAU 2012, EA-Pfähle, EAB

Modul M1351: Bauprozesse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden eignen sich Kenntnisse über • Methodiken des Lean Managements, • Schlankes Bauprozessmanagement, • die Taktplanung und -steuerung sowie • die Wertstromanalyse und -design an. Darüber hinaus erhalten sie Grundlagen des Building Information Modeling zu • LOD-Konzept, • BIM Stufenplan, • Common Data Environment (CDE), • BIM Abwicklungsplan (BAP), • Prozesse und Rollen, • Datenerfassung und BIM Daten- & Informationsmanagement sowie • IT-Technologien und Datenaustausch Des Weiteren lernen die Studierenden • Grundlagen von System Dynamics, • Systemdenken und Systemsimulation, • Struktur und Verhalten von Systemen und • die Validierung von Systemen kennen.
Fertigkeiten	Studierende lernen Aspekte des Lean Managements, des BIM und von System Dynamics in der Planung und im Bauprozess zu erkennen und anzuwenden. In Gruppenarbeiten erlernen die Studierenden mit ausgewählter Software Projekte zu simulieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren und in Prozessen zu denken.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Daniel Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1910: Lean Construction	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Theo Herzog
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1909: System Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Markus Salge
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1724: Smart Monitoring

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Smart Monitoring (L2762)	Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge or interest in object-oriented modeling, programming, and sensor technologies are helpful. Interest in modern research and teaching areas, such as Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems, as well as the will to deepen skills of scientific working, are required. Basic knowledge in scientific writing and good English skills.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	The students will become familiar with the principles and practices of smart monitoring. The students will be able to design decentralized smart systems to be applied for continuous (remote) monitoring of systems in the built and in the natural environment. In addition, the students will learn to design and to implement intelligent sensor systems using state-of-the-art data analysis techniques, modern software design concepts, and embedded computing methodologies. Besides lectures, project work is also part of this module, which will be conducted throughout the semester and will contribute to the grade. In small groups, the students will design smart monitoring systems that integrate a number of “intelligent” sensors to be implemented by the students. Specific focus will be put on the application of machine learning techniques. The smart monitoring systems will be mounted on real-world (built or natural) systems, such as bridges or slopes, or on scaled lab structures for validation purposes. The outcome of every group will be documented in a paper. All students of this module will “automatically” participate with their smart monitoring system in the annual "Smart Monitoring" competition. The written papers and oral examinations form the final grades. The module will be taught in English. Limited enrollment.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In this course, principles of smart monitoring will be taught, focusing on modern concepts of data acquisition, data storage, and data analysis. Also, fundamentals of intelligent sensors and embedded computing will be illuminated. Autonomous software and decentralized data processing are further crucial parts of the course, including concepts of the Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems. Furthermore, measuring principles, data acquisition systems, data management and data analysis algorithms will be discussed. Besides the theoretical background, numerous practical examples will be shown to demonstrate how smart monitoring may advantageously be used for assessing the condition of systems in the built or natural environment.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted throughout the semester, which will consume the majority of the workload. As part of the project work, students will design smart monitoring systems that will be tested in the laboratory or in the field. As mentioned in the module description, the students will participate in the “Smart Monitoring” competition, hosted annually by the Institute of Digital and Autonomous Construction. Students are encouraged to contribute their own ideas. The tools required to implement the smart monitoring systems will be taught in the group exercises as well as through external sources, such as video tutorials and literature.
Literatur	

Modul M1845: Flächentragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Baustatik I • Baustatik II • Finite-Elemente-Methoden
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu Modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die notwendigen Arbeitsschritte für die Lösung von Fragestellungen der Modellierung und Berechnung von Flächentragwerken zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1199: Flächentragwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Scheiben • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Airy´sche Spannungsfunktion • Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand • Tragverhalten von Scheiben • Schubfeltheorie • finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Platten • Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Navier´sche Lösung / Fourier-Entwicklung • Näherungsverfahren • Kreisplatten und Rechteckplatten • Tragverhalten von Platten • finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Schalen • Phänomene des Schalentragverhaltens • Membran- und Biegetheorie • Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen • Schnittgrößen und Verformungen • finite Elemente für Schalen Stabilitätsprobleme (Übersicht) • Plattenbeulen • Schalenbeulen
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden • Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986 • Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Enginieering Science. McGraw-Hill, London

Lehrveranstaltung L3045: Flächentragwerke	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Marvin Scherzinger
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Des Weiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Ja Keiner Schriftliche Ausarbeitung Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0007: Nachhaltigkeitsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Anne Rödl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Ent¬wicklungen der letzten Jahre sowie rechtliche Rahmenbedingungen erläutert. Danach werden die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit im Einzelnen vorgestellt und diskutiert. Als wesentlicher Bestandteil der Vorlesung, werden Konzepte zur Umsetzung des Themas Nachhaltigkeit in Unternehmen besprochen Zu beantwortende Kernfragen sind dabei u. a.: • Was ist „Nachhaltigkeit“? • Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema? • Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden? • Wie können die oft genannten drei Säulen der Säulen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales - trotz ihrer z. T. gegenläufigen Tendenzen in die Unternehmensführung sinnvoll integriert und jeweils ein entsprechender Kompromiss gefunden werden? • Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es? • Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich? Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltig-keitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird. Im Rahmen einer eigenständigen Ausarbeitung sollen die Studierenden die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten anhand kurzer Fallstudien analysieren und diskutieren. Anhand der Beschäftigung und dem Vergleich von „Best Practice“ Beispielen sollen sie die Auswirkungen und Tragweite von unternehmerischen Entscheidungen kennenlernen. Dabei soll deutlich werden, welche Risiken bzw. Chancen mit der Nichtbeachtung bzw. Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten verbunden sind.
Literatur	Die folgenden Bücher bieten einen Überblick: Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Achleitner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0581: Water Protection

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)	Vorlesung	3	3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)	Projektseminar	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Basic knowledge in water management; • Good knowledge in urban drainage; • Good knowledge of wastewater treatment techniques; • Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can describe the basic principles of the regulatory framework related to the international and European water sector. They can explain limnological processes, substance cycles and water morphology in detail. They are able to assess complex problems related to water protection, such as ecosystem service and wastewater treatment with a special focus on innovative solutions, remediation measures as well as conceptual approaches.
Fertigkeiten	Students can accurately assess current problems and situations in a country-specific or local context. They can suggest concrete actions to contribute to the planning of tomorrow's urban water cycle. Furthermore, they can suggest appropriate technical, administrative and legislative solutions to solve these problems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0226: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • Regulatory Framework (e.g. WFD) • Main instruments for the water management and protection • In depth knowledge of relevant measures of water pollution control • Urban drainage, treatment options in different regions on the world • Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration • Case Studies and Field Trips
Literatur	The literature listed below is available in the library of the TUHH. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L2008: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Projektseminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)	Vorlesung	3	4
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die Regeln für das Handeln mit sowie die Anwendung und Kennzeichnung von Bauprodukten in Deutschland zu beschreiben. Sie wissen welche Methoden zur Ermittlung von Baustoffeigenschaften zur Verfügung stehen und welche Grenzen und Charakteristika die wichtigsten Methoden haben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethoden für die Überwachung von Bauprodukten, die Untersuchung von Schadensprozessen sowie für die Bauzustandsanalyse auswählen. Sie können von Symptomen auf die Ursache von Bauschäden schließen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse einer Materialprüfung in einem Untersuchungsbericht oder Gutachten zusammenzufassen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0260: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
Literatur	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0713: Betontragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betontragwerke (L0579)	Seminar	1	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)	Vorlesung	2	3
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse in der Tragwerksplanung, speziell in Richtung Hochbau (Gebäude, Dächer, Hallen). Sie verfügen über das für den Entwurf und die Bemessung von Stahlbetonhochbauten bzw. häufig vorkommender Bauteile benötigte Wissen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen des Stahlbetonhochbaus anwenden. Sie sind in der Lage, Tragwerke zu entwerfen und für allgemeine Beanspruchungen zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionsskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnissen zu erzielen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Ja / Keiner / Referat / Es werden 2 Referate ausgegeben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke

Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
Literatur	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Tragelemente von Hochhäusern • Einwirkungen auf Hochbauten • Gebäudeaussteifung • Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten) • Scheiben und wandartige Träger • Faltwerke und Schalen • Stabwerkmodelle • Grundlagen des Spannbetonbaus
Literatur	Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010 • König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2003 • Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1992 • Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst & Sohn, Berlin,1973 • Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1998 • Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997

Lehrveranstaltung L0578: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abfall- und Umweltchemie (L0328)	Laborpraktikum	2	2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	chemische und biologische Grundkenntnisse
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zur Planung von biologischen Abfallbehandlungsverfahren. Die Studierenden können Techniken der anaeroben und aeroben Abfallbehandlung detailliert beschreiben, unterschiedliche Designs von Abluftbehandlung für biologische Abfallbehandlungsverfahren erläutern und abfallanalytischen Verfahren und Versuche erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden beherrschen die technische Auslegung sowie die kritische Bewertung von Techniken sowie der Qualitätskontrolle bzw. Messung von Abfallbehandlungsanlagen. Die Studierenden können relevante Literatur und Daten zu gegebenen Fragestellungen auswählen und bewerten sowie zusätzlich Untersuchungen bzw. Versuche planen und durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnissen vor Kommilitonen vertreten. Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig Quellen aus Literatur und Geschäfts- oder Versuchsberichten recherchieren und erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf das jeweilige Projekt transformieren. Sie sind fähig, in Rücksprache mit Lehrenden oder der Zwischenpräsentation ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen für die Lösungen der notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bereitet ein Protokoll für jeden durchgeführten Versuch vor, das danach im Rahmen einer Nachbesprechung und Diskussion der Ergebnisse als Bewertungsbasis für die Gruppe sowie die einzelnen Studierenden dient. An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung. Versuche sind zum Beispiel: Siebversuche, Fos/Tac AAS Heizwert
Literatur	Scripte

Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Introduction 2. biological basics 3. determination process specific material characterization 4. aerobic degradation (Composting, stabilization) 5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation) 6. Technical layout and process design 7. Flue gas treatment 8. Plant design practical phase
Literatur	

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0598)	Vorlesung	2	3
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0599)	Hörsaalübung	1	1
FE-Modellierung von Betontragwerken (L0600)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Übungsaufgaben	Es ist ein Tragsystem mit TEDDY zu modellieren
Ja	Keiner	Testate	Am Ende des Semster ist ein Tragsystem mit dem Rechenprogramm zu modellieren

Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0598: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellierung von Stabtragwerken: - Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben - Aussteifungsberechnung - Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke), - Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken • Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche • Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung • Berechnung gekoppelter Systeme • Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken • Berechnung von Schalenkonstruktionen • Gebäudemodelle • Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben • Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen
Literatur	• Vorlesungsumdruck • Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing • Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin

Lehrveranstaltung L0599: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
Literatur	• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &.Sohn, Berlin, 2007 • Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749 • Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können Konfliktfelder wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und deren gegenseitige Abhängigkeit für eine nachhaltige Wasserversorgung skizzieren. Sie können relevante ökonomische, ökologische und soziale Aspekte wiedergeben. Die Studierenden können Organisationsstrukturen von Wasserversorgungsunternehmen erläutern und einordnen. Sie können verfügbare Trinkwasseraufbereitungsverfahren in der Breite der Anwendungen erklären.
Fertigkeiten	Die Studierende können komplexe Problemfelder aus Sicht der Trinkwassergewinnung einordnen und Lösungsansätze für wasserwirtschaftliche sowie technische Maßnahmen aufstellen. Sie können hierfür anwendbare Bewertungsmethoden einordnen. Die Studierenden sind in der Lage wasserchemische Berechnungen für ausgewählte Aufbereitungsprozessen durchzuführen. Sie können ausgewählte allgemein anerkannte Regeln der Technik auf Prozesse der Trinkwasseraufbereitung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer fachlich heterogenen Gruppe gemeinsam komplexe Lösungen für das Management sowie die Aufbereitung von Trinkwasser erarbeiten und dokumentieren. Sie können professionell z.B. als Vertreter/in von Nutzungsinteressen angemessen Stellung beziehen. Sie können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Chemie) + Referat (WRM)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0311: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt. Die Themenschwerpunkte sind Löslichkeit von Gasen, Kohlensäure-Gleichgewicht, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Entsäuerung, Mischung von Wässern, Enthärtung, Redoxprozesse, Werkstoffe sowie gesetzliche Anforderungen an die Aufbereitung. Alle Themen werden vor dem Hintergrund der allgemein anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, DIN-Normen) praxisnah behandelt. Ein wesentlicher Teil der Veranstaltung sind Berechnungen anhand realer Analysendaten (z.B. Berechnung des pH-Wertes und der Calcitlösekapazität). Zu jeder Einheit gibt es Übungen und Hausaufgaben. Durch das Lösen der Hausaufgaben erhalten die Studierenden ein Feedback und können Bonuspunkte für die Klausur erwerben. Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.
Literatur	**MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):** Water treatment principles and design. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. **Stumm, W., Morgan, J.J.**: Aquatic chemistry. John Wiley & Sons, New York, 1996. **DVGW (Hrsg.):** Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004. **Jensen, J. N.**: A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003.

Lehrveranstaltung L0312: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt weitergehende Kenntnisse zur den Abhängigkeiten des Wasserressourcenmanagements mit Blick auf die Trinkwasserversorgung. Die aktuelle Situation der globalen Wasserressourcen wird dargestellt, Abhängigkeiten zwischen Nutzungsinteressen erarbeitet und internationale Beispiele für „Best-Pratice“ sowie unzureichenden Wasserressourcenmanagements präsentiert und diskutiert. Entsprechend werden den Studierenden notwendige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für ein „integriertes Wasserressourcenmanagement“ vermittelt. Mit Bezug zum EU Raum und insbesondere Deutschland werden weiterhin Aspekte relevanter Rechtsnormen, administrative Strukture der Wasserversorgung sowie Fragen der Organisation von Trinkwasserversorgungsunternehmen (kommunal, privat, public privat partnership) vermittelt. Managementinstrumente wie das Life-Cycle Assessment, Modelle des Benchmarkings sowie der Wasserdargebotserfassungwerden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.
Literatur	• Aktuelle UN World Water Development Reports • Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011) • Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften • Ppt der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0403: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben. • die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten. • aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende können: • wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren. • ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben. • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende können: • mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen. • die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.: • Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt • Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich • Merkmale einer integrierten Planung • komplexe Planungsverfahren • Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten • Verkehrskonzepte • Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen • Verkehrs- und Flächennutzungspolitik • Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen
Literatur	Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin. Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)	Vorlesung	2	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)	Hörsaalübung	2	2
Stahlbrückenbau (L1097)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls • das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben • die Wölbkrafttorsion erklären • das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen • die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und • Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren
Fertigkeiten	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage: • einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen • das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen • Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen • Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1204: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Beulen von Plattentragwerken • Wölbkrafttorsion • Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken • Konstruktionsprinzipien im Verbundbau • Brückenkonstruktionen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4.Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Minnert, J. Wagenknecht, G.: Verbundbau-Praxis - Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4, 2.Auflage 2013, Bauwerk Beuth Verlag

Lehrveranstaltung L1205: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Yves Freundt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke • Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: ◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen ◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen ◦ Querträgerdurchbruch, Säumung ◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen) • Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse • Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren • Korrosionsschutz • Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau • Fahrbahnübergänge • Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer • Bewegliche Brücken • Ausführliche Berichte von verschieden Montagevorgängen und -hilfsmitteln • Ausgewählte Schadensfälle
Literatur	• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten • Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau • Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114

Modul M0966: Studienarbeit Tiefbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP

Modulverantwortlicher	Dozenten des SD B
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lehrinhalte der Vertiefung Tiefbau.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre Detailkenntnisse im Gebiet der Geotechnik und des Tiefbaus demonstrieren. Sie können zum Stand von Entwicklung und Anwendung Beispiele geben und diese kritisch unter Berücksichtigung aktueller Probleme und Rahmenbedingungen in Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, für eine grundlagenorientierte, praktische Fragestellung aus dem Bereich der Geotechnik und des Tiefbaus eigenständig eine Lösungsstrategie zu definieren und einzelne Lösungsansätze zu skizzieren. Dabei können sie theorieorientiert vorgehen und aktuelle sicherheitstechnische, ökologische, ethische und wirtschaftliche Gesichtspunkte nach dem Stand der Wissenschaft und zugehöriger gesellschaftlicher Diskussionen einbeziehen. Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, zur Projektbearbeitung selbständig Methoden auszuwählen und diese Auswahl zu begründen. Sie können darlegen, wie sie die Methoden auf das spezifische Anwendungsfeld beziehen und hierfür an den Anwendungskontext anpassen. Über das Projekt hinaus weisende Ergebnisse sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und Kolleginnen und Kollegen Rückmeldung zu ihren Projekten geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erreichen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Studienarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	laut FSPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Baumechatronik (L0708)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Berechnung von Offshore-Tragwerken (L1867)	Vorlesung	1	1
Exzellenz im Internationalen Projektgeschäft (L2387)	Integrierte Vorlesung	2	2
Fertigteilbau (L0596)	Vorlesung	1	1
Fertigteilbau (L0597)	Hörsaalübung	1	1
Forum I - Geotechnik und Baubetrieb (L1634)	Seminar	1	1
Forum II - Geotechnik und Baubetrieb (L1635)	Seminar	1	1
Geotechnischer Entwurf (L2447)	Vorlesung	2	3
Holzbau (L1151)	Seminar	2	2
Innovativer Holzbau (L2666)	Vorlesung	2	3
Konstruktiver Glasbau (L1152)	Vorlesung	2	2
Konstruktiver Glasbau (L1447)	Hörsaalübung	1	1
Mess- und Versuchstechnik im Massivbau (L2725)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP (L2378)		1	1
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP (L2379)		2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP (L2380)		3	3
Tragwerksentwurf (L2789)	Seminar	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären. • Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	---
Selbstständigkeit	• Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ... - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ... - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	15 min
Dozenten	Francisco Williams Riquer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die erforderlichen Kenntnisse der Regelungstechnik, um diese auf ein konkretes projektbezogenes geotechnisches Problem anzuwenden. In einem zweiwöchigen Zeitrahmen können die Studierenden die entwickelten Regelungsstrategien im Labor testen und anschließend ihre Ergebnisse präsentieren. Am Ende der Vorlesung findet eine mündliche Prüfung statt.
Literatur	Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Vol. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2010. Ross, Timothy J. Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley & Sons, 2005.

Lehrveranstaltung L1867: Berechnung von Offshore-Tragwerken	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Said Fawad Mohammadi
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Topic 1: Types of Offshore Structures, Fixed and floating structures for Oil & Gas and Offshore Wind industry Topic 2: Wave Forces, Morisons equation Topic 3: Irregular Seastates, Power spectrum and application of FFT Topic 4: Additional Environmental Forces, wind spectra, current forces Topic 5: Linear-Time-Invariant Systems, response of an LTI-system in frequency domain Topic 6: Tubular Welded Connections, stress concentration factors, weld geometry Topic 7: Introduction to Fracture Mechanics, criteria for fracture initiation and crack growth Topic 8: Time and Frequency Domain Fatigue Analyses, rainflow counting, application of LTI-systems for frequency domain fatigue Topic 9: Offshore Installation and Exam, installation of structures, pile driving, pipe laying techniques
Literatur	Chakrabarti, Handbook of Offshore Engineering, 2005 Sarpkaya, Wave Forces on Offshore Structures, 2010 Faltinsen, Sea Loads on Ships and Offshore Structures, 1998 Sorensen, Basic Coastal Engineering, 2006 Dowling, Mechanical Behavior of Materials, 2007 Haibach, Betriebsfestigkeit, 2006 Marshall, Design of Welded Tubular Connections, 1992 Newland, Random vibrations, spectral and wavelet analysis, 1993

Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 h
Dozenten	Dr. Jens Huckfeldt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Simply and easy to avoid mistake in project delivery can deliver projects within budget and as per schedule.You have to attend if you see yourself in project execution and potentially even abroad.**
Literatur	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise • Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen • Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle • Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen • Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklinktes Trägerende • Bemessung von D-Bereichen: Konsolen • Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken • Deckensysteme - Wände - Fassaden • Fundamente: Köcher - und Blockfundamente • Knotenpunkte - Verbindungen • Bemessung von Verbundfugen • Unbewehrter Beton
Literatur	• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998 • FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996) • Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240 • Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296 • Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374 Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: www.fdb-fertigteilbau.de www.systembauweise.de

Lehrveranstaltung L0597: Fertigteilbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Siehe korrespondierende Vorlesung
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1634: Forum I - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorträge zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L1635: Forum II - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vortrage zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Min.
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	D e r Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Erstellung eines Geotechnischen Entwurfs. Es werden Methodiken und Herangehensweisen zur erfolgreichen Bearbeitung geotechnischer Entwürfe vermittelt. Dazu dienen theoretische Ansätze so wie Beispiele aus der Praxis. Parallel zur inhaltlichen Vermittlung erhalten die Studierenden am Anfang der Veranstaltung eine praxisnahe geotechnische Entwurfsaufgabe, die im Laufe der Veranstaltung in kleinen Teams bearbeitet wird. Dabei werden neben der Anwendung bereits erlernten Fachwissens auch Themen wie Baubarkeit, Bauablaufplanung, Kostenberechnung, Optimierung und Bewertungskriterien behandelt. Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.
Literatur	

Lehrveranstaltung L1151: Holzbau	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Torsten Faber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Minuten
Dozenten	Dr. Andreas Meisel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Holz ist DER nachhaltige Baustoff schlechthin, seine Anwendung feiert auch im norddeutschen Raum seit einigen Jahren eine Renaissance. Neben gewöhnlichen Hochbauten werden unter anderem auch weitgespannte Hallentragwerke und Hochhäuser immer häufig in Holzbauweise errichtet. In der Ausbildung angehender BauingenieurInnen sind daher mehr als nur Grundlagenkenntnisse erforderlich, um tragsichere, wirtschaftliche, ästhetische und nicht zuletzt dauerhafte Tragwerke aus Holz konstruieren und bemessen zu können. Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandsschonende Erhaltung dieser bis zu rund 850 Jahre alten Meisterwerke der Zimmermannskunst werden erläutert. "Gewöhnliche" Stabtragwerke aus Holz (Holzrahmenbau, Holzskelettbau) werden als bekannt vorausgesetzt,- daher widmet sich die Lehrveranstaltung anschließend ausführlich den Flächentragwerken im Holzbau. Selbstverständlich werden auch hochleistungsfähige Werkstoffkombinationen wie Holz-Beton-Verbund, hochfeste Holzwerkstoffe und innovative Verbindungsmittel behandelt. Die Konstruktion von Hochhäusern in Holzbauweise wird vorgestellt. Da Holz ein organischer Baustoff ist, ist die Kenntnis der wichtigsten holzzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit. Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.
Literatur	- Blass, J.: "Ingenieurholzbau" - Schickhofer, G.: "BSPhandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz" - Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren - Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2 - Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau" - Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung" - Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge" - Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"

Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Konstruktiver Glasbau - Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten) - Konstruktion von Fassaden - Fassadentypen - Statische Berechnung von Verglasungen - Statische Berechnung von Fassaden - Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen - Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen) - Glastragwerke - Brandschutz bei Glasfassaden - Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen
Literatur	

Lehrveranstaltung L1447: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2725: Mess- und Versuchstechnik im Massivbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Lukas Henze, Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2378: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP	
Typ	
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2379: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP	
Typ	
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2380: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP	
Typ	
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Jan Mittelstädt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar Tragwerksentwurf beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Architektur und Struktur. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz von Strukturen im architektonischen Kontext zu verstehen und Fähigkeiten der eigenen Gestaltungs- und Entscheidungskompetenz zu schulen. Der Zusammenhang zwischen Architektur, Form und Struktur, Materialaspekten und Konstruktionen wird erläutert und an Fallbeispielen verdeutlicht. Aspekte der Nachhaltigkeit und Instrumente der Bewertung werden zudem in Bezug gebracht, sodass ein Verständnis für die Themenrelevanz natürlicher Ressourcen, Energie und Emissionen entsteht. Grundprinzipen zu Kraft, Gleichgewicht und Form werden anhand geometrischer, experimenteller und digitaler Methoden verdeutlicht. Historische und zeitgenössische Fertigungs- und Konstruktionssysteme werden materialübergreifend anhand von Fallbeispielen erläutert. Der Bauweisenbegriff wird mit dem Fokus auf das Fügen und Verbinden von Elementen eingeführt. Ferner wird das Potential konventioneller Baumaterialien für Primärstrukturen (Beton, Holz und Stahl) erläutert und Einblicke in die Anwendungen innovativer Materialien (z.B. Glas, Textilmembranen, faserverstärkte Polymere, Hochleistungsbetone und Bewehrungen, Lehm) werden vorgesehen. Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.
Literatur	[1] Structure Systems by Heino Engel, Hantje Cantz, 3rd edition (Feb 2007), ISBN-10: 3775718761 Form and Force, Designing Efficient, Expressive Structures by Allan, E., Zalewski, W. et al, John Wiley and Sons; 1st edition (Sept 2009), ISBN-10: 047017465X [2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237 [3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104 [4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948 [5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867 [6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562 [7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253

Modul M1350: Tiefbaurecht

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über • die Geschichte des Tiefbaurechts, • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht, • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen), • den Tiefbauvertrag, • die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau, • das Baugrundrisiko und das Systemrisiko, • die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht, • den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess, • die Systematik des Bauvertragsrechts, • das BGB-Bauvertragsrecht, • Verantwortlichkeiten auf der Baustelle, • die Vergütung und das Vertragsmanagement, • die Mängelhaftung, • das Vergaberecht.
Fertigkeiten	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.) • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung) • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen) • Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung) • Die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau (Praxisbeispiele, Rechtsprechungs- und Gesetzeskunde u.a. zur Kampfmittelverordnung, zur Mängelhaftung und zu Verkehrssicherungspflichten, zum Baustrafrecht und zu Versicherungsfragen) • Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext) • Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen) • Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)
Literatur	Folienskript (in der Vorlesung erhältlich) weitere Literatur: • Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag

Lehrveranstaltung L1906: Bauvertrags- und Vergaberecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk, Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydrologie, Wasserbau • Hydromechanik, Hydraulik • Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz • Hydrologische Systeme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten
Fertigkeiten	• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen • kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen • Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktione, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden • Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen • Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen • Selbstreflektion, Lernen sich selbst zurückzunehmen => übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen
Selbstständigkeit	• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten • Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten
Literatur	• Bereitgestellte eLearning Plattform

Modul M1716: Subsurface Processes

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modeling of Subsurface Processes (L2731)	Gruppenübung	3	3
Subsurface Solute Transport (L2728)	Vorlesung	2	2
Subsurface Solute Transport (L2729)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic Mathematics, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Upon completion of this module, the students will understand the mechanisms controlling solute transport in soil and natural porous media and will be able to work with the equations that govern the fate and transport of solutes in porous media. Analytical, numerical and experimental tools and techniques will be used in this module.
Fertigkeiten	In addition to the physical insights, the students will be exposed to analytical, experimental and numerical tools and techniques in this module. This provides them with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamwork & problem solving
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Report and Presentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2731: Modeling of Subsurface Processes

Typ	Gruppenübung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Milad Aminzadeh
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic usage and background of chosen computer software to calculate flow and transport in the saturated and unsaturated zone and to analyze field data like pumping test data
Literatur	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic physical properties of soil: Definition and quantification; Liquid flow in soils (Darcy's law); Solute transport in soils; Practical analysis to measure dispersion coefficient in soil under different boundary conditions; Advanced topics (e.g. Application of Artificial Intelligence to predict soil salinization)
Literatur	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

Lehrveranstaltung L2729: Subsurface Solute Transport	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will learn to apply concepts and methods of scientific working in computational engineering. In interaction with the course instructors and in collaboration with each other, the students will also learn to understand the complex process of scientific thinking, being able to accurately plan, implement and analyze scientific projects, such as prospective master theses. A project will be conducted throughout the semester, which will contribute to the grade. Since scientific writing is of particular importance in this course, a scientific paper will be developed based, which is a prerequisite for the final examination. The paper will be written based on the project conducted within this course. Project meetings in small groups, presentations, and critical discussions of scientific publications are further key activities.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2764: Scientific Working in Computational Engineering

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In the course, a scientific problem of practical relevance will first be defined, taking into account the interests of the students participating in the course. The scientific problem will then systematically be solved within the framework of a comprehensive project. The principles of scientific working will be taught based on the scientific problem defined previously. As an integral part of scientific working, fundamentals of scientific writing will be presented and applied to a scientific paper to be written during the course. Topics related to scientific writing include structuring in scientific writing (structuring the abstract, the introduction, the main part, the summary and conclusions, and the acknowledgments and references) and recommendations on effective scientific writing (principles of composition, use of English in scientific writing, useful tips, creating figures, writing in mathematics, referencing, and formal email correspondence). A final paper and a final presentation will be assembled by the students.
Literatur	

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydraulic Engineering • Hydromechanics, Hydraulics • Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Fertigkeiten	• Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action • Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures • Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods • Consideration of complex tasks
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Working in heterogenous groups • Working in international groups • Working with different scientific / non-scientific disciplines • Self reflection
Selbstständigkeit	• Application oriented use of knowledge and skills • Autonomous work on complex tasks
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2926: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Literatur	• Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)	Vorlesung	2	3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Flächentragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of modern discretization methods.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3043: Modern discretization methods in structural mechanics

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The course covers variational formulations, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and modern discretization schemes in the context of structural mechanics, like isogeometric analysis. • variational formulation of finite elements, mixed variational principles • geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics • hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations • patch test, stability, convergence • linear and non-linear analyses • introduction to isogeometric analysis • isogeometric beam, plate and shell formulations • locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis
Literatur	• lecture notes and selected scientific papers • O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013. • J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.

Lehrveranstaltung L3044: Modern discretization methods in structural mechanics	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1846: Finite element modeling of structures

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Thin-walled structures
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to model structures with finite elements and to analyse structures using appropriate computational methods.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of finite element modelling of structures.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung** Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3046: Finite element modeling of structures

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical decription of the phenomena and methods, a strong focus is on the practical use a commercial finite element software within computer-based exercises. The covered topics are: • finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells • convergence properties of displacements and stresses • singularities • locking effects • critical assessment, interpretation and check of results • mixed-dimensional coupling of finite elements • geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses • stability: bifurcation and snap-through problems • dynamic problems, modal analyses
Literatur	Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung L3047: Finite element modeling of structures	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Tragwerke

Modul M0713: Betontragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betontragwerke (L0579)	Seminar	1	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)	Vorlesung	2	3
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse in der Tragwerksplanung, speziell in Richtung Hochbau (Gebäude, Dächer, Hallen). Sie verfügen über das für den Entwurf und die Bemessung von Stahlbetonhochbauten bzw. häufig vorkommender Bauteile benötigte Wissen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen des Stahlbetonhochbaus anwenden. Sie sind in der Lage, Tragwerke zu entwerfen und für allgemeine Beanspruchungen zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionsskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnissen zu erzielen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Ja / Keiner / Referat / Es werden 2 Referate ausgegeben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke

Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
Literatur	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Tragelemente von Hochhäusern • Einwirkungen auf Hochbauten • Gebäudeaussteifung • Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten) • Scheiben und wandartige Träger • Faltwerke und Schalen • Stabwerkmodelle • Grundlagen des Spannbetonbaus
Literatur	Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010 • König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2003 • Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1992 • Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst & Sohn, Berlin,1973 • Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1998 • Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997

Lehrveranstaltung L0578: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0699: Geotechnik III

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)	Vorlesung	3	3
Spezialtiefbau (L0497)	Vorlesung	2	2
Spezialtiefbau (L0498)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Geotechnik I und II, Mathematik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben, • Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben, • geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen, • die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten des Spannungs- und Verzerrungstensors anzugeben, • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern, • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren, • die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen, • Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden, • die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen, • die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefe Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen, • Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren. • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auswählen und anwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter bestimmen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt:** • Computersimulationen • Numerische Lösungsalgorithmen • Finite-Elemente-Methode • Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung • Stoffmodelle für Böden • Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden • Fallstudien **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein - Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen - numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen - Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind - die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden - die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen - im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung) - entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen - FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren - die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen
Literatur	• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin • Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vertikaldränagen • Pfähle • Tiefenverdichtung • Bodenvermörtelung • Vibrationsrammen • Düsenstrahlverfahren • Schlitzwände • Tiefe Baugruben
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst & Sohn Verlag

Lehrveranstaltung L0498: Spezialtiefbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)	Vorlesung	2	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)	Hörsaalübung	2	2
Stahlbrückenbau (L1097)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls • das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben • die Wölbkrafttorsion erklären • das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen • die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und • Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren
Fertigkeiten	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage: • einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen • das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen • Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen • Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1204: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Beulen von Plattentragwerken • Wölbkrafttorsion • Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken • Konstruktionsprinzipien im Verbundbau • Brückenkonstruktionen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4.Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Minnert, J. Wagenknecht, G.: Verbundbau-Praxis - Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4, 2.Auflage 2013, Bauwerk Beuth Verlag

Lehrveranstaltung L1205: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Yves Freundt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke • Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: ◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen ◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen ◦ Querträgerdurchbruch, Säumung ◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen) • Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse • Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren • Korrosionsschutz • Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau • Fahrbahnübergänge • Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer • Bewegliche Brücken • Ausführliche Berichte von verschieden Montagevorgängen und -hilfsmitteln • Ausgewählte Schadensfälle
Literatur	• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten • Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau • Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114

Modul M1748: Baurobotik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baurobotik (L2867)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	6	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der projektorientierten Programmierung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Grundlagen der Robotik Anwendungsfälle im Bauwesen Modellierungen Kinematik
Fertigkeiten	Umgang mit spezifischer Hardware Entwicklung von Softwareroutinen Programmiersprache Python Bildverarbeitung Grundlagen der Lokalisierung (LIDAR, SLAM)
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamarbeit Kommunikationsfähigkeit
Selbstständigkeit	Eigenständiges Arbeiten Selbständige Entscheidungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2867: Baurobotik

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	6
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Dozenten	Prof. Kay Smarsly, Jan Stührenberg, Mathias Worm
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe

Inhalt	1. Einführung in die Thematik: Robotik im Bauwesen
	2. Vorstellung potenzieller Themengebiete
	3. Programmierung von Algorithmen in Python
	4. Anwendung von Softwaresystemen: LINUX Distribution, ROS, CloudCompare, ...
	5. Anwendung von Hardwaresystemen: Petoi Bittle Dog, Raspberry Pi, Arduino, Sensorik ...
	6. Betrachtete Themen zur Robotik mittels des Petoi Bittle Dog:
	  1. Fortbewegung
	  2. Verwendung von Sensoren (Kamera, Infrarot, ...)
	  3. Datenstrukturen/Datenerfassung
	  4. Programmierung
	7. Technisch relevante Themen zum Gebiet der Bauwerkserfassung:
	  1. Geodätische Auswertungen
	  2. Bildverarbeitung
	  3. Lokalisierung

Literatur	Bock/Linner: Construction Robotics Verl et al.: Soft Robotics Pasquale: New Laws of robotics

Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken sowie Grundlagenwissen in der Berechnung von Stahlbetonkonstruktionen. Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II, Betontragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete der wesentlichen Brückentypen sowie die anzusetzenden Einwirkungen. Sie können die wesentlichen Berechnungsverfahren erläutern. Die Studierenden können die Bemessung einer Spannbetonkonstruktion erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0603: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Spannbetonbau • Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete • Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen • Entwicklung des Spannbetonbaus • Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen • Bauausführung: Spannverfahren • Spannkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung) • Spanngliedführung • Zeitabhängige Spannkraftverluste • Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit • Verankerung un Kopplung • Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung • Vorgespannte Flachdecken Brückenbau • Geschichte des Brückenbaus • Entwurf von Brücken • Einwirkungen • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken • Fertigteilbrücken - Segmentbrücken • Brückenlager • Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen • Bauverfahren • Konstruktive Durchbildung von Brücken • Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung •
Literatur	• Vorlesungsumdruckim STUDiP • Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst & Sohn, Berlin • Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin • Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag • Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst & Sohn, Berlin • Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien

Lehrveranstaltung L0604: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)	Vorlesung	2	2
Bodendynamik (L0452)	Vorlesung	3	2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)	Laborpraktikum	1	2

Modulverantwortlicher
Prof. Jürgen Grabe

Zulassungsvoraussetzungen
Keine

Empfohlene Vorkenntnisse
Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I

Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse
Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen
Die Studierenden sind in der Lage,

- die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren,
- Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren,
- zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen,
- die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben,
- das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch berücksichtigen
- sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.

Fertigkeiten
Die Studierenden können

- die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,
- Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten,
- Maschinenfundamente dynamisch bemessen,
- Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten,
- Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten,
- Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten,
- den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln,
- Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen,
- mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen
- und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz
Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse am Ende des Semsters gemeinsam präsentieren.

Selbstständigkeit
Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.

Arbeitsaufwand in Stunden
Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84

Leistungspunkte
6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	

Prüfung
Klausur

Prüfungsdauer und -umfang
135 min

Zuordnung zu folgenden Curricula
Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht
Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht
Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** ausgewählte Themen aus den Bereichen • Einführung in die Kontinuumsmechanik • Stoffmodelle für Böden • Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten • Bodenverhalten unter zyklischer Belastung • Bodenverhalten bei undränierten Zuständen • Teilgesättigte Böden • Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen • Wärmetransport in Böden **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen • verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen • die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen • die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen • das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen • die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden
Literatur	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Alexander Chmelnizkij
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden, • die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung • Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung • die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung, • Maschinenfundamente, • Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen, • Erschütterungsabschirmung, • Einführung in das Erdbebeningenieurwesen, • Dynamische Pfahltests • Zyklische Verformungsakkumulation • Grundlagen der Plastodynamik
Literatur	• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugrunddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) • Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner • Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag • Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden sollen: • geotechnische Modell-, Feld- und Laborversuche sowie zugehörige Messtechniken kennenlernen. Dazu gehören u. a. 1g- und ng-Modellversuche, Feld- und Laborversuche, wie z. B. Inklinometermessungen und Geophonmessungen, sowie höherwertige Laborversuche zum Spannungs-Dehnungsverhalten von Bodenproben, etwa Triaxialversuche, Simple Shear Versuche oder Resonant Column Versuche. • einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten. • in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten. • die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren. Ein wesentliches Lernziel ist die Einführung in wissenschaftliches Arbeiten für Studierende, die eine akademische Karriere anstreben, sowie für diejenigen, die in der Praxis tätig sein werden und entsprechende Versuche beauftragen und die Ergebnisse bewerten müssen. Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.
Literatur	- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg. - Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag. - Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren: - DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V. - DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.

Modul M0807: Boundary Element Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the boundary element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable boundary elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own boundary element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 20 % Midterm
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Boundary value problems - Integral equations - Fundamental Solutions - Element formulations - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Special BEM formulations - Coupling of FEM and BEM - Hands-on Sessions (programming of BE routines) - Applications
Literatur	Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0543)	Vorlesung	1	1
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0544)	Gruppenübung	2	2
Modellierung von Leitungssystemen (L0875)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Klaus Johannsen
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwassermodellierung • Grundwasserhydraulik und Stofftransport Leitungssysteme • Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässeurngssysteme einschließlich Sonderbauwerke. • Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundwissen
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die softwaregestützte Modellierung von Grundwasserströmungen, zugehörigen Transportprozessen und städtischen Wasserinfrastrukturen beschreiben. In Fallstudien können sie System- und Schwachpunktanalysen durchführen. Zudem können sie die hydraulischen und schadstoffspezifischen Wirkungszusammenhänge auf dem Pfad Boden - Gewässer quantitativ analysieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können softwarebasiert Lösungen für bestehende wasserwirtschaftliche Probleme entwickeln und bewerten. Insbesondere sind sie in der Lage, Grundwassermodelle zur Nachbildung von Strömungen und Schadstoffausbreitungsprozessen eigenständig und wissenschaftlich aufzubauen und anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, Fallbeispiele mit den zur Modellierung von Leitungssystemen maßgeblichen Softwarelösungen (zB EPANET, EPA SWMM) abzubilden und zu untersuchen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Wird nicht vermittelt.
Selbstständigkeit	Wird nicht vermittelt.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0543: Grundwassermodellierung in der Praxis

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
Literatur	MODFLOW-Handbuch Chiang, Wen Hsien: PMWIN

Lehrveranstaltung L0544: Grundwassermodellierung in der Praxis	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Modellierung von Wasserversorgungssystemen: • Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher) • Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt) • Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele • Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET • Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen
Literatur	Mutschmann/Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lärmschutz (L1109)	Vorlesung	2	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	4

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Knowledge on Urban planning • Knowledge on measures for climate protection • General knowledge of scientific writing/working
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe urban development corridors as well as current and future urban environmental problems. They are able to explain the causes of environmental problems (like noise). Students can specify applications for various technical innovations and explain why these contribute to the improvement of urban life. They can, for example, derive and discuss measures for effective noise abatement.
Fertigkeiten	Students are able to develop specific solutions for correcting existing or future environment-related problems of urban development. They can define a range of conceptual and technical solutions for environmental problems for different development paths. To solve specific urban environmental problems they can select technical innovations and integrate them into the urban context.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1109: Noise Protection

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Jäschke
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	1) Müller & Möser (2013): Handbook of Engineering Acoustics (also available in German) 2) WHO (1999): Guidelines for Community Noise 3) Environmental Noise Directive 2002/49/EG 4) ISO 9613-2 (1996): Acoustics, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation

Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Problem Based Learning Main topics are: • Central vs. Decentral Wastewater Treatment. • Compaction of Cities. • Car Free Cities. • Multifunctional Places in Cities. • The Sustainability of Freight Transport in Cities.
Literatur	Depends on chosen topic.

Modul M0859: Küstenwasserbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Küsten- und Hochwasserschutz (L0808)	Vorlesung	2	3
Küsten- und Hochwasserschutz (L1415)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen (L1411)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte des Küsten- und Hochwasserschutzes zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Küsten- und Hochwasserschutzes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente von Küstenschutzanlagen funktionell und konstruktiv entwerfen und bemessen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und kontruktiven Entwurf von Küsten-und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Schutz sandiger Küsten
	• Sedimenttransport
	• Morphologie
	• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten
	  ◦ Längswerke
	  ◦ Querwerke
	  ◦ Weitere Konzepte
	• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle
	Hochwasserschutz
	• Klassifikation der Bauwerke
	• Deiche
	• Dünen
	• Maßnahmen im Vorland
	• Hochwasserschutzmauern
	• Entwässerung des Hinterlands

Literatur	Vorlesungsumdruck Coastal Engineering Manual CEM

Lehrveranstaltung L1415: Küsten- und Hochwasserschutz	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Olaf Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Deichverteidiung • Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen
Literatur	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafenplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafenbaus anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0809: Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen des Hafenbaus • Seeverkehr • Schiffe Elemente von Seehäfen • Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken) • Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen • Kaimauern und Pieranlagen • Ausrüstungen in Häfen • Schleusen und Sonderbauwerke Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau Schutz von Seehäfen • Molen und Wellenbrecher • Wellenschutz für Seehäfen Fischereihäfen und andere kleine Häfen • Sportboothäfen
Literatur	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

Lehrveranstaltung L1414: Hafenbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0378: Hafenplanung und Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Planung und Durchführung von Großprojekten • Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen • Planung und Planverfahren • Hafenplanung in urbaner Nachbarschaft • Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole • Kaianlagen und Uferbauwerk • Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafennutzung • Bemessung von Kaianlagen • Hochwasserschutzbauwerke • Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung • Herstellung von Flächen • Kolkbildung vor Uferbauwerken
Literatur	Vorlesungsumdruck, s. www.tu-harburg.de/gbt

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hydraulische Modelle (L0813)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Seegang (L0812)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren (L0810)	Vorlesung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Küstenwasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Prozesse, die mit der Modellierung von Strömungen und Wellen / Seegang im Wasserbau und Küstenwasserbau verbunden sind, detailliert definieren. Daneben können sie wesentliche Aspekte der Modellierung benennen und die gängigen numerischen Modelle zur Simulation von Strömungen und Seegang beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen hydraulischer Modelle • Modellgesetze • Pi-Theorem von Buckingham • praktische Beispiele bei der Anwendung hydaulischer Modelle
Literatur	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer

Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung
	• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)
	• Wellentheorien /
	  ◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien
	  ◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte
	• Seegang und Brandung
	  ◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang
	  ◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichsparameter
	• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle
	• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmodellen zur Wellenvorhersage (SWAN)
	• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmodellen (Mike)

Literatur	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Introduction to numerical flow modelling • Processes affecting tht flow • Examples and applications of numerical models • Procedure of numerical modelling • Model concept Basic equations of hydrodynamics • Saint-Venant equations • Euler Equations • Navier-Stokes equations • Reynolds-averaged Navier-Stokes equations • Shallow water equations Solving schemes • Numerical discretization • Solution algorithms • Convergence
Literatur	Vorlesungsskript Literaturempfehlungen Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt). Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019a): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Geodaten in der Fließgewässermodellierung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-1). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019b): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-2). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019c): Merkblatt DWA-M 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung - Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-3). Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html. IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92. Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology. Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83). van Waveren, Harold (1999-): Good modelling practice handbook. [Utrecht], Lelystad, Den Haag: STOWA; Rijkswaterstaat-RIZA; SDU, afd. SEO/RIZA [etc. distr.] (Nota, nr. 99.036). Zielke, Werner (Hg.) (1999): Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau. Bonn: Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser (Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau, 127).

Modul M0874: Wastewater Systems

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0934)	Vorlesung	2	2
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0943)	Hörsaalübung	1	1
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0357)	Vorlesung	2	2
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0358)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to outline key areas of the full range of treatment systems in waste water management, as well as their mutual dependence for sustainable water protection. They can describe relevant economic, environmental and social factors.
Fertigkeiten	Students are able to pre-design and explain the available wastewater treatment processes and the scope of their application in municipal and for some industrial treatment plants.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Social skills are not targeted in this module.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0934: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	•Understanding the global situation with water and wastewater •Regional planning and decentralised systems •Overview on innovative approaches •In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse •Mathematical Modelling of Nitrogen Removal •Exercises with calculations and design
Literatur	Henze, Mogens: Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, Springer 2002, 430 pages George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy McGraw-Hill, 2004 - 1819 pages

Lehrveranstaltung L0943: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0357: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Survey on advanced wastewater treatment reuse of reclaimed municipal wastewater Precipitation Flocculation Depth filtration Membrane Processes Activated carbon adsorption Ozonation "Advanced Oxidation Processes" Disinfection
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Lehrveranstaltung L0358: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aggregate organic compounds (sum parameters) Industrial wastewater Processes for industrial wastewater treatment Precipitation Flocculation Activated carbon adsorption Recalcitrant organic compounds
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Modul M0922: Stadtplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stadtplanung (L1066)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Begriffe der Stadtplanung beherrschen • Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben • Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen • Anforderungen an den Straßenraum diskutieren • die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren • Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen • für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren • mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen • konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben
Selbstständigkeit	Studierende können: • eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen • Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen • Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schritliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um: • Rechtliche Rahmenbedingungen, • Planungsinstrumente und -verfahren, • funktionale Erfordernisse, • beteiligte Akteure, • gestalterische Grundsätze, • Planungsebenen und • historische Zusammenhänge. Ziel der Veranstaltung ist es, ein Grundverständnis städtebaulicher Probleme und Lösungsansätze zu erlangen und die Funktionsweise von Stadtplanung nachvollziehen zu können. Darüber befasst sich die Veranstaltung mit den vielfältigen funktionalen und gestalterischen Anforderungen an Stadtstraßen und Plätze als wichtigste Elemente des öffentlichen Raums In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.
Literatur	Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt. Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baulogistik (L1163)	Vorlesung	1	2
Baulogistik (L1164)	Gruppenübung	1	2
Projektentwicklung und -steuerung (L1161)	Vorlesung	1	1
Projektentwicklung und -steuerung (L1162)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Heike Flämig
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und –steuerung wiedergeben • Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen • Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern • Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen
Fertigkeiten	Studierende können... • eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen • Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden • Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und – steuerung anwenden • Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden • Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Präsentationen in und vor Gruppen halten • Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden
Selbstständigkeit	Studierende können... • Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen • Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Wettbewerbsfaktor Logistik • Systembegriff, Logistikplanung und -koordination • Material-, Geräte-, Rückführungslogistik • IT in der Baulogistik • Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen • Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte • Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik) • Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion). Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000. Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005. Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004. Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg 2003. Seemann, Y.F. (2007): Logistikkoordination als Organisationseinheit bei der Bauausführung Wissenschaftsverlag Mainz in Aachen, Aachen. (Mitteilungen aus dem Fachgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft (Hrsg. Kuhne, V.): Heft 20)

Lehrveranstaltung L1164: Baulogistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und –steuerung behandelt: • Begriffe des Projektmanagements • Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen • Organisation, Information, Koordination und Dokumentation • Kosten- und Finanzmanagement in Projekten • Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten • Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

Lehrveranstaltung L1162: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baudynamik (L1202)	Vorlesung	2	2
Baudynamik (L1203)	Hörsaalübung	2	2
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0564)	Vorlesung	1	1
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0565)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage , für die Lösung von Fragestellungen aus den Bereichen der Baustatik und Baudynamik die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1202: Baudynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Mechanische Grundlagen der Dynamik • Hamonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Stoßvorgänge • Eigenwertprobleme und modale Analyse • damping and isolation of vibrations • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit, • Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen • Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner • Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele • Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung • Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung • Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele
Literatur	• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009 • Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst & Sohn; Berlin 2003 • Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996 • Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993 • DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993 • DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001 • DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002

Lehrveranstaltung L0565: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Instandsetzung von Bauteilen (L0255)	Vorlesung	1	1
Mineralische Baustoffe (L0253)	Vorlesung	2	2
Technologie mineralischer Baustoffe (L0256)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden (L0254)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion im Detail beschreiben und für die Herstellung von mineralischen Spezialbaustoffen einsetzen. Sie können die Charakteristika mineralischer Bindemittel darstellen. Die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete von Spezialmörteln und Spezialbetonen können Sie beschreiben und die werkstoffkundlichen Zusammenhänge darstellen. Die Grundlagen der Befestigungstechnik können sie darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage eine Granulometrieoptimierung eines mineralischen Baustoffs durchzuführen. Sie können die Rezeptur eines mineralischen Spezialmörtels entwerfen und diesen Mörtel herstellen. Die Studierenden sind in der Lage nachträgliche Bewehrungsanschlüsse herzustellen. Sie sind in der Lage, Bauschäden zu erkennen, die Ursachen einzugrenzen, die Grundzüge der Bauwerkserhaltung anzuwenden sowie Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebniss vor dem Dozenten und den anderen Studierenden und stellen sich einer kritischen Diskussion, in der sie ihre Ergebnisse verteidigen bzw. anpassen. Die Studierenden können auf der Basis dieses Feedbacks gemeinsam diesen Spezialbaustoff herstellen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Resourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0255: Instandsetzung von Bauteilen

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
Literatur	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0256: Technologie mineralischer Baustoffe	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Konzeption und Herstellung eines mineralischen Spezialbaustoffes
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0254: Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Transportprozesse in Baustoffen und Schadensprozesse an Bauteilen
Literatur	Blaich, J.: Bauschäden, Analyse und Vermeidung

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projekt des Stahlbaus (L1206)	Projektseminar	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahl- und Verbundtragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für ihren Teilbereich der Gesamtaufgabe Skizzen und Berechnungen anfertigen. Dabei sind sie in der Lage bei sich verändernden Rahmenbedingungen durch andere Teilprojekte nachzusteuern.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten. Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten. Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus

Typ	Projektseminar
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadiondach etc. in Kleingruppen
Literatur	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Marine Geotechnik (L0548)	Vorlesung	1	2
Marine Geotechnik (L0549)	Hörsaalübung	2	2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen • die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern, • die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären, • spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenbaus darstellen und diskutieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage, • die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren, • Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen, • Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren, • die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden, • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen. Die Studierenden können außderdem Spundwände mit allen Einzelbauteilen konstruieren, sinnvolle Einzelbauteile in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen wählen, alle Arten von Spundwandkonstruktionen (Wellenspundwand, gemischte Spundwand) bemessen und alle Einzelbauteile und Anschlusskonstruktionen bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Maritime Technik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens • Gründung von Offshore-Konstruktionen • Klifferosion • Seedeiche • Hafenbauten • Hochwasserschutzbauwerke
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London • Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst & Sohn, Berlin

Lehrveranstaltung L0549: Marine Geotechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1146: Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bemessung einer Wellenwand, Bemessung einer kombinierten Spundwand, Pfähle, Gurtung, Anschlüsse, Ermüdung
Literatur	EAU 2012, EA-Pfähle, EAB

Modul M1351: Bauprozesse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden eignen sich Kenntnisse über • Methodiken des Lean Managements, • Schlankes Bauprozessmanagement, • die Taktplanung und -steuerung sowie • die Wertstromanalyse und -design an. Darüber hinaus erhalten sie Grundlagen des Building Information Modeling zu • LOD-Konzept, • BIM Stufenplan, • Common Data Environment (CDE), • BIM Abwicklungsplan (BAP), • Prozesse und Rollen, • Datenerfassung und BIM Daten- & Informationsmanagement sowie • IT-Technologien und Datenaustausch Des Weiteren lernen die Studierenden • Grundlagen von System Dynamics, • Systemdenken und Systemsimulation, • Struktur und Verhalten von Systemen und • die Validierung von Systemen kennen.
Fertigkeiten	Studierende lernen Aspekte des Lean Managements, des BIM und von System Dynamics in der Planung und im Bauprozess zu erkennen und anzuwenden. In Gruppenarbeiten erlernen die Studierenden mit ausgewählter Software Projekte zu simulieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren und in Prozessen zu denken.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Daniel Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1910: Lean Construction	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Theo Herzog
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1909: System Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Markus Salge
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1724: Smart Monitoring

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Smart Monitoring (L2762)	Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge or interest in object-oriented modeling, programming, and sensor technologies are helpful. Interest in modern research and teaching areas, such as Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems, as well as the will to deepen skills of scientific working, are required. Basic knowledge in scientific writing and good English skills.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	The students will become familiar with the principles and practices of smart monitoring. The students will be able to design decentralized smart systems to be applied for continuous (remote) monitoring of systems in the built and in the natural environment. In addition, the students will learn to design and to implement intelligent sensor systems using state-of-the-art data analysis techniques, modern software design concepts, and embedded computing methodologies. Besides lectures, project work is also part of this module, which will be conducted throughout the semester and will contribute to the grade. In small groups, the students will design smart monitoring systems that integrate a number of “intelligent” sensors to be implemented by the students. Specific focus will be put on the application of machine learning techniques. The smart monitoring systems will be mounted on real-world (built or natural) systems, such as bridges or slopes, or on scaled lab structures for validation purposes. The outcome of every group will be documented in a paper. All students of this module will “automatically” participate with their smart monitoring system in the annual "Smart Monitoring" competition. The written papers and oral examinations form the final grades. The module will be taught in English. Limited enrollment.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In this course, principles of smart monitoring will be taught, focusing on modern concepts of data acquisition, data storage, and data analysis. Also, fundamentals of intelligent sensors and embedded computing will be illuminated. Autonomous software and decentralized data processing are further crucial parts of the course, including concepts of the Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems. Furthermore, measuring principles, data acquisition systems, data management and data analysis algorithms will be discussed. Besides the theoretical background, numerous practical examples will be shown to demonstrate how smart monitoring may advantageously be used for assessing the condition of systems in the built or natural environment.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted throughout the semester, which will consume the majority of the workload. As part of the project work, students will design smart monitoring systems that will be tested in the laboratory or in the field. As mentioned in the module description, the students will participate in the “Smart Monitoring” competition, hosted annually by the Institute of Digital and Autonomous Construction. Students are encouraged to contribute their own ideas. The tools required to implement the smart monitoring systems will be taught in the group exercises as well as through external sources, such as video tutorials and literature.
Literatur	

Modul M1845: Flächentragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Baustatik I • Baustatik II • Finite-Elemente-Methoden
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu Modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die notwendigen Arbeitsschritte für die Lösung von Fragestellungen der Modellierung und Berechnung von Flächentragwerken zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1199: Flächentragwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Scheiben • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Airy´sche Spannungsfunktion • Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand • Tragverhalten von Scheiben • Schubfeltheorie • finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Platten • Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin • Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz) • Differentialgleichung • Navier´sche Lösung / Fourier-Entwicklung • Näherungsverfahren • Kreisplatten und Rechteckplatten • Tragverhalten von Platten • finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle Schalen • Phänomene des Schalentragverhaltens • Membran- und Biegetheorie • Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen • Schnittgrößen und Verformungen • finite Elemente für Schalen Stabilitätsprobleme (Übersicht) • Plattenbeulen • Schalenbeulen
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden • Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986 • Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Enginieering Science. McGraw-Hill, London

Lehrveranstaltung L3045: Flächentragwerke	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1878: Nachhaltige elektrische Energie aus Wind und Wasser

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Marvin Scherzinger
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Des Weiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Ja Keiner Schriftliche Ausarbeitung Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0007: Nachhaltigkeitsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Anne Rödl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Ent¬wicklungen der letzten Jahre sowie rechtliche Rahmenbedingungen erläutert. Danach werden die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit im Einzelnen vorgestellt und diskutiert. Als wesentlicher Bestandteil der Vorlesung, werden Konzepte zur Umsetzung des Themas Nachhaltigkeit in Unternehmen besprochen Zu beantwortende Kernfragen sind dabei u. a.: • Was ist „Nachhaltigkeit“? • Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema? • Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden? • Wie können die oft genannten drei Säulen der Säulen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales - trotz ihrer z. T. gegenläufigen Tendenzen in die Unternehmensführung sinnvoll integriert und jeweils ein entsprechender Kompromiss gefunden werden? • Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es? • Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich? Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltig-keitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird. Im Rahmen einer eigenständigen Ausarbeitung sollen die Studierenden die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten anhand kurzer Fallstudien analysieren und diskutieren. Anhand der Beschäftigung und dem Vergleich von „Best Practice“ Beispielen sollen sie die Auswirkungen und Tragweite von unternehmerischen Entscheidungen kennenlernen. Dabei soll deutlich werden, welche Risiken bzw. Chancen mit der Nichtbeachtung bzw. Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten verbunden sind.
Literatur	Die folgenden Bücher bieten einen Überblick: Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Achleitner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0581: Water Protection

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)	Vorlesung	3	3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)	Projektseminar	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Basic knowledge in water management; • Good knowledge in urban drainage; • Good knowledge of wastewater treatment techniques; • Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can describe the basic principles of the regulatory framework related to the international and European water sector. They can explain limnological processes, substance cycles and water morphology in detail. They are able to assess complex problems related to water protection, such as ecosystem service and wastewater treatment with a special focus on innovative solutions, remediation measures as well as conceptual approaches.
Fertigkeiten	Students can accurately assess current problems and situations in a country-specific or local context. They can suggest concrete actions to contribute to the planning of tomorrow's urban water cycle. Furthermore, they can suggest appropriate technical, administrative and legislative solutions to solve these problems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0226: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • Regulatory Framework (e.g. WFD) • Main instruments for the water management and protection • In depth knowledge of relevant measures of water pollution control • Urban drainage, treatment options in different regions on the world • Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration • Case Studies and Field Trips
Literatur	The literature listed below is available in the library of the TUHH. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L2008: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Projektseminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)	Vorlesung	3	4
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die Regeln für das Handeln mit sowie die Anwendung und Kennzeichnung von Bauprodukten in Deutschland zu beschreiben. Sie wissen welche Methoden zur Ermittlung von Baustoffeigenschaften zur Verfügung stehen und welche Grenzen und Charakteristika die wichtigsten Methoden haben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethoden für die Überwachung von Bauprodukten, die Untersuchung von Schadensprozessen sowie für die Bauzustandsanalyse auswählen. Sie können von Symptomen auf die Ursache von Bauschäden schließen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse einer Materialprüfung in einem Untersuchungsbericht oder Gutachten zusammenzufassen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0260: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
Literatur	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1345: Metallic and Hybrid Light-weight Materials

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Metallische Werkstoffe für den Leichtbau (L1660)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Materialwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures. **Theoretical Lectures:** • Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology • Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics • Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures • Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures • Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures • Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures **Laboratory Exercises:** • Joining Processes: Introduction to state-of-the-art joining technologies • Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Course Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• S. T. Amancio-Filho, L.-A. Blaga, Joining of Polymer-Metal Hybrid Structures, Wiley, 2018 • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited • J. Friedrich, Metal-Polymer Systems: Interface Design and Chemical Bonding, Wiley, 2017

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1660: Metallic Light-weight Materials	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Domonkos Tolnai
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Lightweight construction - Structural lightweight construction - Material lightweight construction - Choice criteria for metallic lightweight construction materials Steel as lightweight construction materials - Introduction to the fundamentals of steels - Modern steels for the lightweight construction - Fine grain steels - High-strength low-alloyed steels - Multi-phase steels (dual phase, TRIP) - Weldability - Applications Aluminium alloys: Introduction to the fundamentals of aluminium materials Alloy systems Non age-hardenable Al alloys: Processing and microstructure, mechanical qualities and applications Age-hardenable Al alloys: Processing and microstructure, mechanical qualities and applications Magnesium alloys Introduction to the fundamental of magnesium materials Alloy systems Magnesium casting alloys, processing, microstructure and qualities Magnesium wrought alloys, processing, microstructure and qualities Examples of applications Titanium alloys Introduction to the fundamental of the titanium materials Alloy systems Processing, microstructure and properties Examples of applications Exercises and excursions

Literatur	George Krauss, Steels: Processing, Structure, and Performance, 978-0-87170-817-5, 2006, 613 S. Hans Berns, Werner Theisen, Ferrous Materials: Steel and Cast Iron, 2008. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71848-2 C. W. Wegst, Stahlschlüssel = Key to steel = La Clé des aciers = Chiave dell'acciaio = Liave del acero ISBN/ISSN: 3922599095 Bruno C., De Cooman / John G. Speer: Fundamentals of Steel Product Physical Metallurgy, 2011, 642 S. Harry Chandler, Steel Metallurgy for the Non-Metallurgist 0-87170-652-0, 2006, 84 S. Catrin Kammer, Aluminium Taschenbuch 1, Grundlagen und Werkstoffe, Beuth, 16. Auflage 2009. 784 S., ISBN 978-3-410-22028-2 Günter Drossel, Susanne Friedrich, Catrin Kammer und Wolfgang Lehnert, Aluminium Taschenbuch 2, Umformung von Aluminium-Werkstoffen, Gießen von Aluminiumteilen, Oberflächenbehandlung von Aluminium, Recycling und Ökologie, Beuth, 16. Auflage 2009. 768 S., ISBN 978-3-410-22029-9 Catrin Kammer, Aluminium Taschenbuch 3, Weiterverarbeitung und Anwendung, Beuith,17. Auflage 2014. 892 S., ISBN 978-3-410-22311-5 G. Lütjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 Magnesium - Alloys and Technologies, K. U. Kainer (Hrsg.), Wiley-VCH, Weinheim 2003, ISBN 3-527-30570-x Mihriban O. Pekguleryuz, Karl U. Kainer and Ali Kaya “Fundamentals of Magnesium Alloy Metallurgy”, Woodhead Publishing Ltd, 2013,ISBN 10: 0857090887

Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nichtlineare Strukturanalyse (L0277)	Vorlesung	3	4
Nichtlineare Strukturanalyse (L0279)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Düster
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorkenntnisse bzgl. partieller Differentialgleichungen sind empfehlenswert.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können + einen Überblick über die verschiedenen nichtlinearen strukturmechanischen Phänomene geben. + den mechanischen Hintergrund von nichtlinearen Phänomenen in der Strukturmechanik erläutern. + mögliche Probleme bei der nichtlinearen Strukturanalyse aufzählen, im konkreten Fall erkennen und die entsprechenden mathematischen und mechanischen Hintergründe erläutern.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage + nichtlineare strukturmechanische Probleme zu modellieren. + für gegebene nichtlineare strukturmechanische Probleme das geeignete Berechnungsverfahren auszuwählen. + Finite-Elemente-Verfahren auf nichtlineare strukturmechanische Probleme anzuwenden. + Ergebnisse von nichtlinearen finiten Elemente Berechnungen zu verifizieren und kritisch zu beurteilen. + die Vorgehensweise zur Lösung von nichtlinearen Problemen auf neue Problemstellungen zu übertragen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können + in heterogen zusammengesetzten Gruppen gemeinsam Lösungen erarbeiten. + ihre Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vorstellen und diskutieren. + fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zur Ihren eigenen Arbeiten umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig + ihren Kenntnisstand mit Hilfe von Übungsaufgaben und E-Learning einzuschätzen. + sich zur Lösung von forschungsorientierten Aufgaben notwendiges Wissen eigenständig zu erschließen. + das erworbene Wissen auf ähnliche Problemstellungen zu transformieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Ship and Offshore Technology: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0277: Nichtlineare Strukturanalyse	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einleitung 2. Nichtlineare Phänomene 3. Mathematische Grundlagen 4. Kontinuumsmechanische Grundlagen 5. Räumliche Diskretisierung mit Finiten Elementen 6. Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme 7. Lösung elastoplastischer Probleme 8. Stabilitätsprobleme 9. Kontaktprobleme
Literatur	[1] Alexander Düster, Nonlinear Structrual Analysis, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014. [2] Peter Wriggers, Nonlinear Finite Element Methods, Springer 2008. [3] Peter Wriggers, Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer 2001. [4] Javier Bonet and Richard D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press, 2008.

Lehrveranstaltung L0279: Nichtlineare Strukturanalyse	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abfall- und Umweltchemie (L0328)	Laborpraktikum	2	2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	chemische und biologische Grundkenntnisse
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zur Planung von biologischen Abfallbehandlungsverfahren. Die Studierenden können Techniken der anaeroben und aeroben Abfallbehandlung detailliert beschreiben, unterschiedliche Designs von Abluftbehandlung für biologische Abfallbehandlungsverfahren erläutern und abfallanalytischen Verfahren und Versuche erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden beherrschen die technische Auslegung sowie die kritische Bewertung von Techniken sowie der Qualitätskontrolle bzw. Messung von Abfallbehandlungsanlagen. Die Studierenden können relevante Literatur und Daten zu gegebenen Fragestellungen auswählen und bewerten sowie zusätzlich Untersuchungen bzw. Versuche planen und durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnissen vor Kommilitonen vertreten. Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig Quellen aus Literatur und Geschäfts- oder Versuchsberichten recherchieren und erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf das jeweilige Projekt transformieren. Sie sind fähig, in Rücksprache mit Lehrenden oder der Zwischenpräsentation ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen für die Lösungen der notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bereitet ein Protokoll für jeden durchgeführten Versuch vor, das danach im Rahmen einer Nachbesprechung und Diskussion der Ergebnisse als Bewertungsbasis für die Gruppe sowie die einzelnen Studierenden dient. An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung. Versuche sind zum Beispiel: Siebversuche, Fos/Tac AAS Heizwert
Literatur	Scripte

Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Introduction 2. biological basics 3. determination process specific material characterization 4. aerobic degradation (Composting, stabilization) 5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation) 6. Technical layout and process design 7. Flue gas treatment 8. Plant design practical phase
Literatur	

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0598)	Vorlesung	2	3
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0599)	Hörsaalübung	1	1
FE-Modellierung von Betontragwerken (L0600)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Ja / Keiner / Testate / Am Ende des Semster ist ein Tragsystem mit dem Rechenprogramm zu modellieren Ja / Keiner / Übungsaufgaben / Es ist ein Tragsystem mit TEDDY zu modellieren
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0598: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellierung von Stabtragwerken: - Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben - Aussteifungsberechnung - Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke), - Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken • Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche • Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung • Berechnung gekoppelter Systeme • Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken • Berechnung von Schalenkonstruktionen • Gebäudemodelle • Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben • Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen
Literatur	• Vorlesungsumdruck • Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing • Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin

Lehrveranstaltung L0599: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
Literatur	• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &.Sohn, Berlin, 2007 • Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749 • Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können Konfliktfelder wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und deren gegenseitige Abhängigkeit für eine nachhaltige Wasserversorgung skizzieren. Sie können relevante ökonomische, ökologische und soziale Aspekte wiedergeben. Die Studierenden können Organisationsstrukturen von Wasserversorgungsunternehmen erläutern und einordnen. Sie können verfügbare Trinkwasseraufbereitungsverfahren in der Breite der Anwendungen erklären.
Fertigkeiten	Die Studierende können komplexe Problemfelder aus Sicht der Trinkwassergewinnung einordnen und Lösungsansätze für wasserwirtschaftliche sowie technische Maßnahmen aufstellen. Sie können hierfür anwendbare Bewertungsmethoden einordnen. Die Studierenden sind in der Lage wasserchemische Berechnungen für ausgewählte Aufbereitungsprozessen durchzuführen. Sie können ausgewählte allgemein anerkannte Regeln der Technik auf Prozesse der Trinkwasseraufbereitung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer fachlich heterogenen Gruppe gemeinsam komplexe Lösungen für das Management sowie die Aufbereitung von Trinkwasser erarbeiten und dokumentieren. Sie können professionell z.B. als Vertreter/in von Nutzungsinteressen angemessen Stellung beziehen. Sie können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Chemie) + Referat (WRM)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0311: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt. Die Themenschwerpunkte sind Löslichkeit von Gasen, Kohlensäure-Gleichgewicht, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Entsäuerung, Mischung von Wässern, Enthärtung, Redoxprozesse, Werkstoffe sowie gesetzliche Anforderungen an die Aufbereitung. Alle Themen werden vor dem Hintergrund der allgemein anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, DIN-Normen) praxisnah behandelt. Ein wesentlicher Teil der Veranstaltung sind Berechnungen anhand realer Analysendaten (z.B. Berechnung des pH-Wertes und der Calcitlösekapazität). Zu jeder Einheit gibt es Übungen und Hausaufgaben. Durch das Lösen der Hausaufgaben erhalten die Studierenden ein Feedback und können Bonuspunkte für die Klausur erwerben. Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.
Literatur	**MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):** Water treatment principles and design. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. **Stumm, W., Morgan, J.J.**: Aquatic chemistry. John Wiley & Sons, New York, 1996. **DVGW (Hrsg.):** Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004. **Jensen, J. N.**: A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003.

Lehrveranstaltung L0312: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt weitergehende Kenntnisse zur den Abhängigkeiten des Wasserressourcenmanagements mit Blick auf die Trinkwasserversorgung. Die aktuelle Situation der globalen Wasserressourcen wird dargestellt, Abhängigkeiten zwischen Nutzungsinteressen erarbeitet und internationale Beispiele für „Best-Pratice“ sowie unzureichenden Wasserressourcenmanagements präsentiert und diskutiert. Entsprechend werden den Studierenden notwendige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für ein „integriertes Wasserressourcenmanagement“ vermittelt. Mit Bezug zum EU Raum und insbesondere Deutschland werden weiterhin Aspekte relevanter Rechtsnormen, administrative Strukture der Wasserversorgung sowie Fragen der Organisation von Trinkwasserversorgungsunternehmen (kommunal, privat, public privat partnership) vermittelt. Managementinstrumente wie das Life-Cycle Assessment, Modelle des Benchmarkings sowie der Wasserdargebotserfassungwerden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.
Literatur	• Aktuelle UN World Water Development Reports • Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011) • Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften • Ppt der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0403: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0858: Küstenwasserbau I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)	Vorlesung	3	4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Grundlagen des Küstenwasserbaus zu definieren, detailliert zu erläutern und auf einzelne praktische Fragestellungen des Küstenwasserbaus anzuwenden. Sie können die Grundlagen für Planung und Bemessung von küstenwasserbaulichen Anlagen definieren und ermitteln und die gängigen Ansätze für die konstruktive und funktionelle Bemessung im Küstenwasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung wie der Bemessung von Küstenschutzbauwerken einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten, z.B. bei der Bemessung von Wellenbrechern.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0807: Grundlagen des Küstenwasserbaus

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Grundlagen für Planung und Bemessung
	  ◦ Wasserstände
	  ◦ Strömungen
	  ◦ Wellen und Seegang
	  ◦ Eis
	• Bemessung im Küstenwasserbau
	  ◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung
	  ◦ Ableitung von Bemessungsparameters
	  ◦ Bemessungsansätze
	  ▪ Filter
	  ▪ Schüttsteinkonstruktionen
	  ▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen
	  ▪ Senkrechte Bauwerk

Literatur	Coastal Engineering Manual, CEM Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L1413: Grundlagen des Küstenwasserbaus	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben. • die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten. • aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende können: • wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren. • ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben. • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende können: • mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen. • die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.: • Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt • Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich • Merkmale einer integrierten Planung • komplexe Planungsverfahren • Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten • Verkehrskonzepte • Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen • Verkehrs- und Flächennutzungspolitik • Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen
Literatur	Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin. Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)

Modul M0964: Unterirdisches Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: • Geotechnik I-II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Kenntnis verschiederner Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens.
Fertigkeiten	Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.
Selbstständigkeit	Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Nein / 5 % / Übungsaufgaben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2407: Angewandter Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Definitionen • Historische Entwicklung im Tunnelbau • Geologie für den Tunnelbau • Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise • Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise • Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise • Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung • Rohrvortrieb • Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion • Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln • Vermessung im Tunnelbau • Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau • Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau • Literatur und Informationsquellen
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt

Lehrveranstaltung L1811: Einführung in den Tunnelbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0965: Studienarbeit Tragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP

Modulverantwortlicher	Dozenten des SD B
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lehrinhalte der Vertiefung Tragwerke.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre Detailkenntnisse im Gebiet der Tragwerksplanung und des Tragwerksbaus demonstrieren. Sie können zum Stand von Entwicklung und Anwendung Beispiele geben und diese kritisch unter Berücksichtigung aktueller Probleme und Rahmenbedingungen in Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, für eine grundlagenorientierte, praktische Fragestellung aus dem Bereich der Tragwerksplanung und des Tragwerksbaus eigenständig eine Lösungsstrategie zu definieren und einzelne Lösungsansätze zu skizzieren. Dabei können sie theorieorientiert vorgehen und aktuelle sicherheitstechnische, ökologische, ethische und wirtschaftliche Gesichtspunkte nach dem Stand der Wissenschaft und zugehöriger gesellschaftlicher Diskussionen einbeziehen. Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, zur Projektbearbeitung selbständig Methoden auszuwählen und diese Auswahl zu begründen. Sie können darlegen, wie sie die Methoden auf das spezifische Anwendungsfeld beziehen und hierfür an den Anwendungskontext anpassen. Über das Projekt hinaus weisende Ergebnisse sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und Kolleginnen und Kollegen Rückmeldung zu ihren Projekten geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erreichen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Studienarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	laut FSPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Baumechatronik (L0708)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Berechnung von Offshore-Tragwerken (L1867)	Vorlesung	1	1
Exzellenz im Internationalen Projektgeschäft (L2387)	Integrierte Vorlesung	2	2
Fertigteilbau (L0596)	Vorlesung	1	1
Fertigteilbau (L0597)	Hörsaalübung	1	1
Forum I - Geotechnik und Baubetrieb (L1634)	Seminar	1	1
Forum II - Geotechnik und Baubetrieb (L1635)	Seminar	1	1
Geotechnischer Entwurf (L2447)	Vorlesung	2	3
Holzbau (L1151)	Seminar	2	2
Innovativer Holzbau (L2666)	Vorlesung	2	3
Konstruktiver Glasbau (L1152)	Vorlesung	2	2
Konstruktiver Glasbau (L1447)	Hörsaalübung	1	1
Mess- und Versuchstechnik im Massivbau (L2725)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP (L2378)		1	1
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP (L2379)		2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP (L2380)		3	3
Tragwerksentwurf (L2789)	Seminar	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären. • Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	---
Selbstständigkeit	• Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ... - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ... - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	15 min
Dozenten	Francisco Williams Riquer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die erforderlichen Kenntnisse der Regelungstechnik, um diese auf ein konkretes projektbezogenes geotechnisches Problem anzuwenden. In einem zweiwöchigen Zeitrahmen können die Studierenden die entwickelten Regelungsstrategien im Labor testen und anschließend ihre Ergebnisse präsentieren. Am Ende der Vorlesung findet eine mündliche Prüfung statt.
Literatur	Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Vol. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2010. Ross, Timothy J. Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley & Sons, 2005.

Lehrveranstaltung L1867: Berechnung von Offshore-Tragwerken	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Said Fawad Mohammadi
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Topic 1: Types of Offshore Structures, Fixed and floating structures for Oil & Gas and Offshore Wind industry Topic 2: Wave Forces, Morisons equation Topic 3: Irregular Seastates, Power spectrum and application of FFT Topic 4: Additional Environmental Forces, wind spectra, current forces Topic 5: Linear-Time-Invariant Systems, response of an LTI-system in frequency domain Topic 6: Tubular Welded Connections, stress concentration factors, weld geometry Topic 7: Introduction to Fracture Mechanics, criteria for fracture initiation and crack growth Topic 8: Time and Frequency Domain Fatigue Analyses, rainflow counting, application of LTI-systems for frequency domain fatigue Topic 9: Offshore Installation and Exam, installation of structures, pile driving, pipe laying techniques
Literatur	Chakrabarti, Handbook of Offshore Engineering, 2005 Sarpkaya, Wave Forces on Offshore Structures, 2010 Faltinsen, Sea Loads on Ships and Offshore Structures, 1998 Sorensen, Basic Coastal Engineering, 2006 Dowling, Mechanical Behavior of Materials, 2007 Haibach, Betriebsfestigkeit, 2006 Marshall, Design of Welded Tubular Connections, 1992 Newland, Random vibrations, spectral and wavelet analysis, 1993

Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 h
Dozenten	Dr. Jens Huckfeldt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Simply and easy to avoid mistake in project delivery can deliver projects within budget and as per schedule.You have to attend if you see yourself in project execution and potentially even abroad.**
Literatur	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise • Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen • Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle • Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen • Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklinktes Trägerende • Bemessung von D-Bereichen: Konsolen • Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken • Deckensysteme - Wände - Fassaden • Fundamente: Köcher - und Blockfundamente • Knotenpunkte - Verbindungen • Bemessung von Verbundfugen • Unbewehrter Beton
Literatur	• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998 • FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996) • Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240 • Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296 • Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374 Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: www.fdb-fertigteilbau.de www.systembauweise.de

Lehrveranstaltung L0597: Fertigteilbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Siehe korrespondierende Vorlesung
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1634: Forum I - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorträge zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L1635: Forum II - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vortrage zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Min.
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	D e r Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Erstellung eines Geotechnischen Entwurfs. Es werden Methodiken und Herangehensweisen zur erfolgreichen Bearbeitung geotechnischer Entwürfe vermittelt. Dazu dienen theoretische Ansätze so wie Beispiele aus der Praxis. Parallel zur inhaltlichen Vermittlung erhalten die Studierenden am Anfang der Veranstaltung eine praxisnahe geotechnische Entwurfsaufgabe, die im Laufe der Veranstaltung in kleinen Teams bearbeitet wird. Dabei werden neben der Anwendung bereits erlernten Fachwissens auch Themen wie Baubarkeit, Bauablaufplanung, Kostenberechnung, Optimierung und Bewertungskriterien behandelt. Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.
Literatur	

Lehrveranstaltung L1151: Holzbau	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Torsten Faber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Minuten
Dozenten	Dr. Andreas Meisel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Holz ist DER nachhaltige Baustoff schlechthin, seine Anwendung feiert auch im norddeutschen Raum seit einigen Jahren eine Renaissance. Neben gewöhnlichen Hochbauten werden unter anderem auch weitgespannte Hallentragwerke und Hochhäuser immer häufig in Holzbauweise errichtet. In der Ausbildung angehender BauingenieurInnen sind daher mehr als nur Grundlagenkenntnisse erforderlich, um tragsichere, wirtschaftliche, ästhetische und nicht zuletzt dauerhafte Tragwerke aus Holz konstruieren und bemessen zu können. Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandsschonende Erhaltung dieser bis zu rund 850 Jahre alten Meisterwerke der Zimmermannskunst werden erläutert. "Gewöhnliche" Stabtragwerke aus Holz (Holzrahmenbau, Holzskelettbau) werden als bekannt vorausgesetzt,- daher widmet sich die Lehrveranstaltung anschließend ausführlich den Flächentragwerken im Holzbau. Selbstverständlich werden auch hochleistungsfähige Werkstoffkombinationen wie Holz-Beton-Verbund, hochfeste Holzwerkstoffe und innovative Verbindungsmittel behandelt. Die Konstruktion von Hochhäusern in Holzbauweise wird vorgestellt. Da Holz ein organischer Baustoff ist, ist die Kenntnis der wichtigsten holzzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit. Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.
Literatur	- Blass, J.: "Ingenieurholzbau" - Schickhofer, G.: "BSPhandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz" - Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren - Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2 - Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau" - Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung" - Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge" - Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"

Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Konstruktiver Glasbau - Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten) - Konstruktion von Fassaden - Fassadentypen - Statische Berechnung von Verglasungen - Statische Berechnung von Fassaden - Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen - Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen) - Glastragwerke - Brandschutz bei Glasfassaden - Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen
Literatur	

Lehrveranstaltung L1447: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2725: Mess- und Versuchstechnik im Massivbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Lukas Henze, Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2378: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP	
Typ	
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2379: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP	
Typ	
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2380: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP	
Typ	
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Jan Mittelstädt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar Tragwerksentwurf beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Architektur und Struktur. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz von Strukturen im architektonischen Kontext zu verstehen und Fähigkeiten der eigenen Gestaltungs- und Entscheidungskompetenz zu schulen. Der Zusammenhang zwischen Architektur, Form und Struktur, Materialaspekten und Konstruktionen wird erläutert und an Fallbeispielen verdeutlicht. Aspekte der Nachhaltigkeit und Instrumente der Bewertung werden zudem in Bezug gebracht, sodass ein Verständnis für die Themenrelevanz natürlicher Ressourcen, Energie und Emissionen entsteht. Grundprinzipen zu Kraft, Gleichgewicht und Form werden anhand geometrischer, experimenteller und digitaler Methoden verdeutlicht. Historische und zeitgenössische Fertigungs- und Konstruktionssysteme werden materialübergreifend anhand von Fallbeispielen erläutert. Der Bauweisenbegriff wird mit dem Fokus auf das Fügen und Verbinden von Elementen eingeführt. Ferner wird das Potential konventioneller Baumaterialien für Primärstrukturen (Beton, Holz und Stahl) erläutert und Einblicke in die Anwendungen innovativer Materialien (z.B. Glas, Textilmembranen, faserverstärkte Polymere, Hochleistungsbetone und Bewehrungen, Lehm) werden vorgesehen. Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.
Literatur	[1] Structure Systems by Heino Engel, Hantje Cantz, 3rd edition (Feb 2007), ISBN-10: 3775718761 Form and Force, Designing Efficient, Expressive Structures by Allan, E., Zalewski, W. et al, John Wiley and Sons; 1st edition (Sept 2009), ISBN-10: 047017465X [2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237 [3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104 [4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948 [5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867 [6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562 [7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253

Modul M1350: Tiefbaurecht

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über • die Geschichte des Tiefbaurechts, • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht, • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen), • den Tiefbauvertrag, • die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau, • das Baugrundrisiko und das Systemrisiko, • die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht, • den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess, • die Systematik des Bauvertragsrechts, • das BGB-Bauvertragsrecht, • Verantwortlichkeiten auf der Baustelle, • die Vergütung und das Vertragsmanagement, • die Mängelhaftung, • das Vergaberecht.
Fertigkeiten	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.) • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung) • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen) • Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung) • Die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau (Praxisbeispiele, Rechtsprechungs- und Gesetzeskunde u.a. zur Kampfmittelverordnung, zur Mängelhaftung und zu Verkehrssicherungspflichten, zum Baustrafrecht und zu Versicherungsfragen) • Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext) • Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen) • Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)
Literatur	Folienskript (in der Vorlesung erhältlich) weitere Literatur: • Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag

Lehrveranstaltung L1906: Bauvertrags- und Vergaberecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk, Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1716: Subsurface Processes

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modeling of Subsurface Processes (L2731)	Gruppenübung	3	3
Subsurface Solute Transport (L2728)	Vorlesung	2	2
Subsurface Solute Transport (L2729)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic Mathematics, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Upon completion of this module, the students will understand the mechanisms controlling solute transport in soil and natural porous media and will be able to work with the equations that govern the fate and transport of solutes in porous media. Analytical, numerical and experimental tools and techniques will be used in this module.
Fertigkeiten	In addition to the physical insights, the students will be exposed to analytical, experimental and numerical tools and techniques in this module. This provides them with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamwork & problem solving
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Report and Presentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2731: Modeling of Subsurface Processes

Typ	Gruppenübung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Milad Aminzadeh
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic usage and background of chosen computer software to calculate flow and transport in the saturated and unsaturated zone and to analyze field data like pumping test data
Literatur	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic physical properties of soil: Definition and quantification; Liquid flow in soils (Darcy's law); Solute transport in soils; Practical analysis to measure dispersion coefficient in soil under different boundary conditions; Advanced topics (e.g. Application of Artificial Intelligence to predict soil salinization)
Literatur	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

Lehrveranstaltung L2729: Subsurface Solute Transport	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will learn to apply concepts and methods of scientific working in computational engineering. In interaction with the course instructors and in collaboration with each other, the students will also learn to understand the complex process of scientific thinking, being able to accurately plan, implement and analyze scientific projects, such as prospective master theses. A project will be conducted throughout the semester, which will contribute to the grade. Since scientific writing is of particular importance in this course, a scientific paper will be developed based, which is a prerequisite for the final examination. The paper will be written based on the project conducted within this course. Project meetings in small groups, presentations, and critical discussions of scientific publications are further key activities.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2764: Scientific Working in Computational Engineering

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In the course, a scientific problem of practical relevance will first be defined, taking into account the interests of the students participating in the course. The scientific problem will then systematically be solved within the framework of a comprehensive project. The principles of scientific working will be taught based on the scientific problem defined previously. As an integral part of scientific working, fundamentals of scientific writing will be presented and applied to a scientific paper to be written during the course. Topics related to scientific writing include structuring in scientific writing (structuring the abstract, the introduction, the main part, the summary and conclusions, and the acknowledgments and references) and recommendations on effective scientific writing (principles of composition, use of English in scientific writing, useful tips, creating figures, writing in mathematics, referencing, and formal email correspondence). A final paper and a final presentation will be assembled by the students.
Literatur	

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydrologie, Wasserbau • Hydromechanik, Hydraulik • Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz • Hydrologische Systeme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten
Fertigkeiten	• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen • kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen • Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktione, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden • Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen • Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen • Selbstreflektion, Lernen sich selbst zurückzunehmen => übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen
Selbstständigkeit	• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten • Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten
Literatur	• Bereitgestellte eLearning Plattform

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydraulic Engineering • Hydromechanics, Hydraulics • Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Fertigkeiten	• Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action • Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures • Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods • Consideration of complex tasks
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Working in heterogenous groups • Working in international groups • Working with different scientific / non-scientific disciplines • Self reflection
Selbstständigkeit	• Application oriented use of knowledge and skills • Autonomous work on complex tasks
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2926: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Literatur	• Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)	Vorlesung	2	3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Flächentragwerke
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of modern discretization methods.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3043: Modern discretization methods in structural mechanics

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The course covers variational formulations, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and modern discretization schemes in the context of structural mechanics, like isogeometric analysis. • variational formulation of finite elements, mixed variational principles • geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics • hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations • patch test, stability, convergence • linear and non-linear analyses • introduction to isogeometric analysis • isogeometric beam, plate and shell formulations • locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis
Literatur	• lecture notes and selected scientific papers • O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013. • J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.

Lehrveranstaltung L3044: Modern discretization methods in structural mechanics	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1846: Finite element modeling of structures

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Finite Element Methods • Thin-walled structures
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.
Fertigkeiten	After successful completion of this module, the students will be able to model structures with finite elements and to analyse structures using appropriate computational methods.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can • participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, • defend their own work results in front of others • promote the scientific development of colleagues • Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism
Selbstständigkeit	Students are able to gain knowledge of the subject area from given and other sources and apply it to new problems. Furthermore, they are able to structure the solution process for problems in the area of finite element modelling of structures.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung** Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3046: Finite element modeling of structures

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical decription of the phenomena and methods, a strong focus is on the practical use a commercial finite element software within computer-based exercises. The covered topics are: • finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells • convergence properties of displacements and stresses • singularities • locking effects • critical assessment, interpretation and check of results • mixed-dimensional coupling of finite elements • geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses • stability: bifurcation and snap-through problems • dynamic problems, modal analyses
Literatur	Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung L3047: Finite element modeling of structures	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Wasser und Verkehr

Modul M0964: Unterirdisches Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: • Geotechnik I-II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Kenntnis verschiedener Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens.
Fertigkeiten	Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.
Selbstständigkeit	Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 5 % Übungsaufgaben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2407: Angewandter Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Definitionen • Historische Entwicklung im Tunnelbau • Geologie für den Tunnelbau • Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise • Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise • Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise • Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung • Rohrvortrieb • Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion • Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln • Vermessung im Tunnelbau • Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau • Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau • Literatur und Informationsquellen
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt

Lehrveranstaltung L1811: Einführung in den Tunnelbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marius Milatz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)	Vorlesung	3	4
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die Regeln für das Handeln mit sowie die Anwendung und Kennzeichnung von Bauprodukten in Deutschland zu beschreiben. Sie wissen welche Methoden zur Ermittlung von Baustoffeigenschaften zur Verfügung stehen und welche Grenzen und Charakteristika die wichtigsten Methoden haben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethoden für die Überwachung von Bauprodukten, die Untersuchung von Schadensprozessen sowie für die Bauzustandsanalyse auswählen. Sie können von Symptomen auf die Ursache von Bauschäden schließen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse einer Materialprüfung in einem Untersuchungsbericht oder Gutachten zusammenzufassen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0260: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
Literatur	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben. • die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten. • aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende können: • wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren. • ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben. • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende können: • mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen. • die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.: • Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt • Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich • Merkmale einer integrierten Planung • komplexe Planungsverfahren • Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten • Verkehrskonzepte • Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen • Verkehrs- und Flächennutzungspolitik • Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen
Literatur	Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin. Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können Konfliktfelder wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und deren gegenseitige Abhängigkeit für eine nachhaltige Wasserversorgung skizzieren. Sie können relevante ökonomische, ökologische und soziale Aspekte wiedergeben. Die Studierenden können Organisationsstrukturen von Wasserversorgungsunternehmen erläutern und einordnen. Sie können verfügbare Trinkwasseraufbereitungsverfahren in der Breite der Anwendungen erklären.
Fertigkeiten	Die Studierende können komplexe Problemfelder aus Sicht der Trinkwassergewinnung einordnen und Lösungsansätze für wasserwirtschaftliche sowie technische Maßnahmen aufstellen. Sie können hierfür anwendbare Bewertungsmethoden einordnen. Die Studierenden sind in der Lage wasserchemische Berechnungen für ausgewählte Aufbereitungsprozessen durchzuführen. Sie können ausgewählte allgemein anerkannte Regeln der Technik auf Prozesse der Trinkwasseraufbereitung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer fachlich heterogenen Gruppe gemeinsam komplexe Lösungen für das Management sowie die Aufbereitung von Trinkwasser erarbeiten und dokumentieren. Sie können professionell z.B. als Vertreter/in von Nutzungsinteressen angemessen Stellung beziehen. Sie können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Chemie) + Referat (WRM)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0311: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt. Die Themenschwerpunkte sind Löslichkeit von Gasen, Kohlensäure-Gleichgewicht, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Entsäuerung, Mischung von Wässern, Enthärtung, Redoxprozesse, Werkstoffe sowie gesetzliche Anforderungen an die Aufbereitung. Alle Themen werden vor dem Hintergrund der allgemein anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, DIN-Normen) praxisnah behandelt. Ein wesentlicher Teil der Veranstaltung sind Berechnungen anhand realer Analysendaten (z.B. Berechnung des pH-Wertes und der Calcitlösekapazität). Zu jeder Einheit gibt es Übungen und Hausaufgaben. Durch das Lösen der Hausaufgaben erhalten die Studierenden ein Feedback und können Bonuspunkte für die Klausur erwerben. Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.
Literatur	**MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):** Water treatment principles and design. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. **Stumm, W., Morgan, J.J.**: Aquatic chemistry. John Wiley & Sons, New York, 1996. **DVGW (Hrsg.):** Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004. **Jensen, J. N.**: A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2003.

Lehrveranstaltung L0312: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt weitergehende Kenntnisse zur den Abhängigkeiten des Wasserressourcenmanagements mit Blick auf die Trinkwasserversorgung. Die aktuelle Situation der globalen Wasserressourcen wird dargestellt, Abhängigkeiten zwischen Nutzungsinteressen erarbeitet und internationale Beispiele für „Best-Pratice“ sowie unzureichenden Wasserressourcenmanagements präsentiert und diskutiert. Entsprechend werden den Studierenden notwendige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für ein „integriertes Wasserressourcenmanagement“ vermittelt. Mit Bezug zum EU Raum und insbesondere Deutschland werden weiterhin Aspekte relevanter Rechtsnormen, administrative Strukture der Wasserversorgung sowie Fragen der Organisation von Trinkwasserversorgungsunternehmen (kommunal, privat, public privat partnership) vermittelt. Managementinstrumente wie das Life-Cycle Assessment, Modelle des Benchmarkings sowie der Wasserdargebotserfassungwerden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.
Literatur	• Aktuelle UN World Water Development Reports • Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011) • Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften • Ppt der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0403: Wasserressourcenmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0830: Environmental Protection and Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierter Umweltschutz (L0502)	Vorlesung	2	2
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0387)	Vorlesung	2	3
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0388)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Good knowledge in Technologies for Environmental Protection (end-of-pipe, integrated solutions) • Good knowledge of the relevant Environmental Legislation • Basic knowledge of instruments for Environmental Assessment
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students are able to describe the basics of regulations, economic instruments, voluntary initiatives, fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements. They can analyse and discuss industrial processes, substance cycles and approaches from end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness, showing their sound knowledge of complex industry related problems. They are able to judge environmental issues and to widely consider, apply or carry out innovative technical solutions, remediation measures and further interventions as well as conceptual problem solving approaches in the full range of problems in different industrial sectors.
Fertigkeiten	Students are able to assess current problems and situations in the field of environmental protection. They can consider the best available techniques and to plan and suggest concrete actions in a company- or branch-specific context. By this means they can solve problems on a technical, administrative and legislative level.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung C - Bioökonomische Verfahrenstechnik, Schwerpunkt Management und Controlling: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0502: Integrated Pollution Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • The Regulatory Framework • Pollution & Impacts, Characteristics of Pollutants • Approaches of Integrated Pollution Control • Sevilla Process, Best Available Technologies & BREF Documents • Case Studies: paper industry, cement industry, automotive industry • Field Trip
Literatur	**Förstner**, Ulrich (1998): Integrated Pollution Control, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-80313-0 **Shen**, Thomas T. (1999): Industrial Pollution Prevention, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-65208-3

Lehrveranstaltung L0387: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Objectives of and benefit from HSE management • From dilution and end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness Behaviour control: regulations, economic instruments and voluntary initiatives • Fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements Environmental performance evaluation Risk management: hazard, risk and safety Health and safety at the workplace • Crisis management
Literatur	C. Stephan: Industrial Health, Safety and Environmental Management, MV-Verlag, Münster, 2007/2012 (can be found in the library under GTG 315) Exercises can be downloaded from StudIP

Lehrveranstaltung L0388: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Biologische Abwasserreinigung (L0517)	Vorlesung	2	3
Technologie der Luftreinhaltung (L0203)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Swantje Pietsch-Braune
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Biologie und Chemie Grundlagen der Feststoffverfahrenstechnik und der Trenntechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, • biologische Verfahren der Abwasserbehandlung zu benennen und zu erklären, • Abwasser und Schlamm zu charakterisieren, • gesetzliche Vorgaben im Bereich der Emission und Immission zu erläutern, • den Einfluss verschiedener Emissionen auf die Umwelt zu erklären, • Verfahren zur Abgasreinigung zu benennen und zu erklären und deren Einsatzbereich zu benennen
Fertigkeiten	Studenten sind in der Lage • Prozesschritte zur Abwasserbehandlung auszuwählen und auszulegen, • Anlagen zur Behandlung in Abhängigkeit der Schadkomponenten zusammenzustellen und auszulegen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0517: Biologische Abwasserreinigung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Charakterisierung von Abwasser Stoffwechseltypen von Mikroorganismen Kinetik biologischer Stoffumwandlung Berechnung von Bioreaktoren zur Abwasserreinigung Konzepte in der biologischen Abwasserreinigung Design WWTP Exkursion zur Kläranlage Seevetal Klüsing Biofilme Biofilmreaktoren Anaerobe Verfahren Resoursen orientierte Sanitärtechnik Zukünftige Herausforderungen in der Abwasserforschung
Literatur	**Gujer, Willi** Siedlungswasserwirtschaft : mit 84 Tabellen ISBN: 3540343296 (Gb.) URL: http://www.gbv.de/dms/bs/toc/516261924.pdf URL: http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2842122&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm

	Berlin [u.a.] : Springer, 2007 TUB_HH_Katalog **Henze, Mogens** Wastewater treatment : biological and chemical processes ISBN: 3540422285 (Pp.) Berlin [u.a.] : Springer, 2002 TUB_HH_Katalog **Imhoff, Karl** (Imhoff, Klaus R.;) Taschenbuch der Stadtentwässerung : mit 10 Tafeln ISBN: 3486263331 ((Gb.)) München [u.a.] : Oldenbourg, 1999 TUB_HH_Katalog **Lange, Jörg** (Otterpohl, Ralf; Steger-Hartmann, Thomas;) Abwasser : Handbuch zu einer zukunftsfähigen Wasserwirtschaft ISBN: 3980350215 (kart.) URL: http://www.gbv.de/du/services/agi/52567E5D44DA0809C12570220050BF25/000000700334 Donaueschingen-Pfohren : Mall-Beton-Verl., 2000 TUB_HH_Katalog **Mudrack, Klaus** (Kunst, Sabine;) Biologie der Abwasserreinigung : 18 Tabellen ISBN: 382741427X URL: http://www.gbv.de/du/services/agi/94B581161B6EC747C1256E3F005A8143/420000114903 Heidelberg [u.a.] : Spektrum, Akad. Verl., 2003 TUB_HH_Katalog **Tchobanoglous, George** (Metcalf & Eddy, Inc., ;) Wastewater engineering : treatment and reuse ISBN: 0070418780 (alk. paper) ISBN: 0071122508 (ISE (*pbk)) Boston [u.a.] : McGraw-Hill, 2003 TUB_HH_Katalog **Henze, Mogens** Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3 ISBN: 1900222248 London : IWA Publ., 2002 TUB_HH_Katalog **Kunz, Peter** Umwelt-Bioverfahrenstechnik Vieweg, 1992 **Bauhaus-Universität., Arbeitsgruppe Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt** (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, ;) Abwasserbehandlung : Gewässerbelastung, Bemessungsgrundlagen, Mechanische Verfahren, Biologische Verfahren, Reststoffe aus der Abwasserbehandlung, Kleinkläranlagen ISBN: 3860682725 URL: http://www.gbv.de/dms/weimar/toc/513989765_toc.pdf URL: http://www.gbv.de/dms/weimar/abs/513989765_abs.pdf Weimar : Universitätsverl, 2006 TUB_HH_Katalog **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall** DWA-Regelwerk Hennef : DWA, 2004 TUB_HH_Katalog **Wiesmann, Udo** (Choi, In Su; Dombrowski, Eva-Maria;) Fundamentals of biological wastewater treatment ISBN: 3527312196 (Gb.) URL: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm Weinheim : WILEY-VCH, 2007 TUB_HH_Katalog

Lehrveranstaltung L0203: Air Pollution Abatement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Swantje Pietsch-Braune, Christian Eichler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In the lecture methods for the reduction of emissions from industrial plants are treated. At the beginning a short survey of the different forms of air pollutants is given. In the second part physical principals for the removal of particulate and gaseous pollutants form flue gases are treated. Industrial applications of these principles are demonstrated with examples showing the removal of specific compounds, e.g. sulfur or mercury from flue gases of incinerators.
Literatur	Handbook of air pollution prevention and control, Nicholas P. Cheremisinoff. - Amsterdam [u.a.] : Butterworth-Heinemann, 2002 Atmospheric pollution : history, science, and regulation, Mark Zachary Jacobson. - Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 2002 Air pollution control technology handbook, Karl B. Schnelle. - Boca Raton [u.a.] : CRC Press, c 2002 Air pollution, Jeremy Colls. - 2. ed. - London [u.a.] : Spon, 2002

Modul M0826: Biologie, Geologie und Chemie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Biologie (L1428)	Vorlesung	2	2
Geologie und Bodenkunde (L0903)	Vorlesung	2	1
Umweltanalytik (L0354)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der anorganischen/organischen Chemie und Biologie (Schulwissen)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über den Aufbau der Geo- und Pedosphäre, biogeochemische Prozesse und das Verhalten von verlagerbaren Stoffen in den Umweltmedien Boden und Grundwasser. Die Studierenden erwerben methodisches Wissen zur Untersuchung von Standorten für unterschiedliche Nutzungen.
Fertigkeiten	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Standorte anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge fachlich und konzeptionell beurteilen. Sie sind in der Lage Untersuchungsstrategien und -techniken kritisch zu vergleichen. Beispielhafte Projekte können in ihren Grundzügen theoretisch entwickelt und bearbeitet werden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 Std. 15 Min.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1428: Biology

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Johannes Gescher
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	Umweltmikrobiologie, Reineke, W. und Schlömann, M. (2015) 2. Aufl., Springer Spektrum Verlag

Lehrveranstaltung L0903: Geologie und Bodenkunde

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Gerth, Sonja Götz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Geologie: Entstehung der Erde, Aufbau der Erde, Plattentektonik, Makroskopische Gesteinsbestimmung, Einführung in die Erdgeschichte, Einführung Halokinese. Bodenkunde: Nutzung und Funktion in Ökosystemen, Faktoren und Prozesse der Bodenbildung, Minerale und organische Komponenten, Oberflächentypen und Eigenschaften, Rückhalt von Nähr- und Schadstoffen, Gefährdungen durch fehlerhafte Nutzung, Erosion, Versalzung und Kontamination, Maßnahmen zum Erhalt von Böden
Literatur	R. Vinx (2011): "Gesteinsbestimmung im Gelände" H. Bahlburg & C. Breitkreutz (2012): "Grundlagen der Geologie", TUB Signatur GWB-318 R. Walter (2003): "Ergeschichte" TUB Signatur: 2816-1769 F.Scheffer und P. Schachtschabel (2002): "Lehrbuch der Bodenkunde" TUB Signatur AGG-308 W.E.H. Blum (2007): "Bodenkunde in Stichworten" TUB Signatur AGG-317

Lehrveranstaltung L0354: Environmental Analysis	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach, Dr. Henning Mangels
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction Sampling in different environmental compartments, sample transportation, sample storage Sample preparation Photometry Wastewater analysis Introduction into chromatography Gas chromatography HPLC Mass spectrometry Optical emission spectrometry Atom absorption spectrometry Quality assurance in environmental analysis
Literatur	Roger Reeve, Introduction to Environmental Analysis, John Wiley & Sons Ltd., 2002 (TUB: USD-728) Pradyot Patnaik, Handbook of environmental analysis: chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes, CRC Press, Boca Raton, 2010 (TUB: USD-716) Chunlong Zhang, Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, New Jersey, 2007 (TUB: USD-741) Miroslav Radojević, Vladimir N. Bashkin, Practical Environmental Analysis RSC Publ., Cambridge, 2006 (TUB: USD-720) Werner Funk, Vera Dammann, Gerhild Donnevert, Sarah Iannelli (Translator), Eric Iannelli (Translator), Quality Assurance in Analytical Chemistry: Applications in Environmental, Food and Materials Analysis, Biotechnology, and Medical Engineering, 2nd Edition, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA,Weinheim, 2007 (TUB: CHF-350) STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21st Edition, Andrew D. Eaton, Leonore S. Clesceri, Eugene W. Rice, and Arnold E. Greenberg, editors, 2005 (TUB:CHF-428) K. Robards, P. R. Haddad, P. E. Jackson, Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods, Academic Press G. Schwedt, Chromatographische Trennmethoden, Thieme Verlag H. M. McNair, J. M. Miller, Basic Gas Chromatography, Wiley W. Gottwald, GC für Anwender, VCH B. A. Bidlingmeyer, Practical HPLC Methodology and Applications, Wiley K. K. Unger, Handbuch der HPLC, GIT Verlag G. Aced, H. J. Möckel, Liquidchromatographie, VCH Charles B. Boss and Kenneth J. Fredeen, Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Perkin-Elmer Corporation 1997, On-line available at: http://files.instrument.com.cn/bbs/upfile/2006291448.pdf Atomic absorption spectrometry: theory, design and applications, ed. by S. J. Haswell 1991 (TUB: 2727-5614) Royal Society of Chemistry, Atomic absorption spectometry (http://www.kau.edu.sa/Files/130002/Files/6785_AAs.pdf)

Modul M1403: Construction and Simulation of Sewerage Systems

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Rohrleitungsbau und - sanierung für urbane Abwassersysteme (L1998)	Seminar	3	3
Simulation von Kanalnetzen (L2006)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydraulics in pipes and gravity-sewers • Mechanics • Soil mechanics and foundation engineering • Knowledge about urban sewerage systems and water management
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe urban wastewater systems by means of software-based modeling. In case studies they can perform system and weak point analyzes. In addition, they can analyze the hydraulic effects quantitatively. Furthermore, they have the knowledge to comprehend flow events in gravity-sewers based on the St. Venant equations. Students have knowledge of static and structural requirements of the sewer system. Cases of damage are investigated and the knowledge regarding different renovation technologies for sewer systems is acquired.
Fertigkeiten	The students can simulate different run-off events in sewer systems and are able to dimension the sewer systems accordingly. Moreover, they can determine suitable construction materials and static requirements for different cases of application.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students are able to apply the acquired skills in a team and can impart this knowledge.
Selbstständigkeit	Students can solve problems in the field of wastewater systems independently, concerning in particular dimensioning and simulation of sewer systems. Furthermore, they are able to present and justify their solutions.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Nein 20 % Referat
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	nach Absprache
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1998: Construction and renovation of urban sewer systems	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ingo Weidlich
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on construction and renovation of urban sewer pipelines. Construction: • Pipe materials, types and joint technology • Open trenches • Trenchless technologies Pipe Statics: • Design of sewers according to ATV A 127 • Earth pressure on pipes, pipe deformation, cutting forces • Comparison with other international calculation approaches Renovation: • Failure case study • Overview on the different renovation technologies • Liner design according to DWA-A 143
Literatur	Nr. / Titel 1 ATV A 127, Abwassertechnische Vereinigung e.V., Arbeitsblatt A 127, Regelwerk Abwasser-Abfall, Vertrieb: GFA, DK 628.22 (083),A 127, 2000 2 DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Beuth Verlag, Berlin, 1997 3 Arbeitsblatt DWA-A 143-1, Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen Februar 2015 4 Arbeitsblatt DWA-A 143-2, Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining und Montageverfahren, Juli 2015 5 DIN EN 752:2008, 2008: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement. 6 Zeitschrift 3R, Fachzeitschrift für sichere und effiziente Rohrleitungssysteme 7 Handbuch für den Rohrleitungsbau Band 1 und 2, 4. Auflage, Günter Wossog, 2015 8 Rohrleitungstechnik, Walter Wagner, Vogel Buchverlag, 2006 9 Stein D., Stein R., „Instandhaltung von Kanalisationen“, 1008 S., ISBN 978-3-9810648-4-1 | Verlag Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH, 2014 10 Stein, D., „Grabenloser Leitungsbau“, 1. Auflage, Gebundene Ausgabe - 1166 Seiten, Ernst & Sohn Verlag, 2003, ISBN: 3433017786 11 Willoughby D:A: „Horizontal Directional Drilling: Utility and Pipeline Applications” Digital Engineering Library @ McGraw-Hill - The McGraw-Hill Companies, Inc., 2005 12 Weidlich I., „Erddruck auf Rohre“, 1. Auflage, ISBN 3-89999-027-7, 227 Seiten, 2012

Lehrveranstaltung L2006: Simulation of sewerage systems	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Modeling of sewer systems: • Modeling approaches in wastewater management, especially approaches to integrated modeling • Planning processes, calculations and design approaches for elements of gravity-sewers • Model setup • St. Venant equation and simplifications of models (kinematic wave etc.) • Calculation & modeling of solids transport (advection, diffusion, dispersion and sales processes) • Examples for modeling with SWMM (EPA, USA)
Literatur	

Modul M1748: Baurobotik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baurobotik (L2867)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	6	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der projektorientierten Programmierung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Grundlagen der Robotik Anwendungsfälle im Bauwesen Modellierungen Kinematik
Fertigkeiten	Umgang mit spezifischer Hardware Entwicklung von Softwareroutinen Programmiersprache Python Bildverarbeitung Grundlagen der Lokalisierung (LIDAR, SLAM)
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamarbeit Kommunikationsfähigkeit
Selbstständigkeit	Eigenständiges Arbeiten Selbständige Entscheidungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2867: Baurobotik

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	6
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Dozenten	Prof. Kay Smarsly, Jan Stührenberg, Mathias Worm
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe

Inhalt	1. Einführung in die Thematik: Robotik im Bauwesen
	2. Vorstellung potenzieller Themengebiete
	3. Programmierung von Algorithmen in Python
	4. Anwendung von Softwaresystemen: LINUX Distribution, ROS, CloudCompare, ...
	5. Anwendung von Hardwaresystemen: Petoi Bittle Dog, Raspberry Pi, Arduino, Sensorik ...
	6. Betrachtete Themen zur Robotik mittels des Petoi Bittle Dog:
	  1. Fortbewegung
	  2. Verwendung von Sensoren (Kamera, Infrarot, ...)
	  3. Datenstrukturen/Datenerfassung
	  4. Programmierung
	7. Technisch relevante Themen zum Gebiet der Bauwerkserfassung:
	  1. Geodätische Auswertungen
	  2. Bildverarbeitung
	  3. Lokalisierung

Literatur	Bock/Linner: Construction Robotics Verl et al.: Soft Robotics Pasquale: New Laws of robotics

Modul M0874: Wastewater Systems

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0934)	Vorlesung	2	2
Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung (L0943)	Hörsaalübung	1	1
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0357)	Vorlesung	2	2
Physikalische und chemische Abwasserbehandlung (L0358)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to outline key areas of the full range of treatment systems in waste water management, as well as their mutual dependence for sustainable water protection. They can describe relevant economic, environmental and social factors.
Fertigkeiten	Students are able to pre-design and explain the available wastewater treatment processes and the scope of their application in municipal and for some industrial treatment plants.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Social skills are not targeted in this module.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0934: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	•Understanding the global situation with water and wastewater •Regional planning and decentralised systems •Overview on innovative approaches •In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse •Mathematical Modelling of Nitrogen Removal •Exercises with calculations and design
Literatur	Henze, Mogens: Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, Springer 2002, 430 pages George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel: Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy McGraw-Hill, 2004 - 1819 pages

Lehrveranstaltung L0943: Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0357: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Survey on advanced wastewater treatment reuse of reclaimed municipal wastewater Precipitation Flocculation Depth filtration Membrane Processes Activated carbon adsorption Ozonation "Advanced Oxidation Processes" Disinfection
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Lehrveranstaltung L0358: Advanced Wastewater Treatment	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aggregate organic compounds (sum parameters) Industrial wastewater Processes for industrial wastewater treatment Precipitation Flocculation Activated carbon adsorption Recalcitrant organic compounds
Literatur	Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Boston 2003 Wassertechnologie, H.H. Hahn, Springer-Verlag, Berlin 1987 Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, T. Melin und R. Rautenbach, Springer-Verlag, Berlin 2007 Trinkwasserdesinfektion: Grundlagen, Verfahren, Anlagen, Geräte, Mikrobiologie, Chlorung, Ozonung, UV-Bestrahlung, Membranfiltration, Qualitätssicherung, W. Roeske, Oldenbourg-Verlag, München 2006 Organische Problemstoffe in Abwässern, H. Gulyas, GFEU, Hamburg 2003

Modul M0828: Urban Environmental Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lärmschutz (L1109)	Vorlesung	2	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	4

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Knowledge on Urban planning • Knowledge on measures for climate protection • General knowledge of scientific writing/working
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe urban development corridors as well as current and future urban environmental problems. They are able to explain the causes of environmental problems (like noise). Students can specify applications for various technical innovations and explain why these contribute to the improvement of urban life. They can, for example, derive and discuss measures for effective noise abatement.
Fertigkeiten	Students are able to develop specific solutions for correcting existing or future environment-related problems of urban development. They can define a range of conceptual and technical solutions for environmental problems for different development paths. To solve specific urban environmental problems they can select technical innovations and integrate them into the urban context.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1109: Noise Protection

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Jäschke
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	1) Müller & Möser (2013): Handbook of Engineering Acoustics (also available in German) 2) WHO (1999): Guidelines for Community Noise 3) Environmental Noise Directive 2002/49/EG 4) ISO 9613-2 (1996): Acoustics, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation

Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Problem Based Learning Main topics are: • Central vs. Decentral Wastewater Treatment. • Compaction of Cities. • Car Free Cities. • Multifunctional Places in Cities. • The Sustainability of Freight Transport in Cities.
Literatur	Depends on chosen topic.

Modul M0871: Hydrologische Systeme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Oberflächenhydrologie (L0289)	Vorlesung	2	2
Angewandte Oberflächenhydrologie (L1412)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Interaktion Umwelt / Wasser in Flußgebieten (L0295)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Wasserbau und der Hydromechanik; Wasserbau I u. Wasserbau II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Hydrologie und der Wasserwirtschaft detailliert definieren. Sie sind in der Lage die relevanten Prozesse des Wasserkreislaufes zu beschreiben und zu quantifizieren. Daneben kennen die Studierenden die wesentlichen Aspekte der Niederschlags-Abfluss-Modellierung und können beispielsweise die gängigen Speichermodelle und eine Einheitsganglinie auf theoretischem Wege ableiten.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die in der Hydrologie gängigen Ansätze und Methoden anzuwenden und können als Grundlage für Niederschlags-Abflussmodelle exemplarisch die gängigen Speichermodelle oder eine Einheitsganglinie auf theoretischem Wege ableiten. Die Studierenden sind fähig, Grundkonzepte von Messungen hydrologischer und hydrodynamischer Größen in der Natur zu erläutern und entsprechende Messungen durchführen, statistisch auszuwerten und zu bewerten. Sie können ein hydrologisches Modell auf einfache Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung der Hydrologie und der Wasserwirtschaft einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 90 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0289: Angewandte Oberflächenhydrologie

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der Hydrologie und der Gewässerkunde: • Hydrologischer Kreislauf, • Datenerhebung in der Gewässerkunde, • Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung, • Extremwertstatistik, • Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen, • Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes • Anwendung von N-A Modellen am Beispiel von Kalypso-Hydrologie
Literatur	http://de.wikipedia.org/wiki/Kalypso_(Software) http://kalypso.bjoernsen.de/ http://sourceforge.net/projects/kalypso/

Lehrveranstaltung L1412: Angewandte Oberflächenhydrologie	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0295: Interaktion Umwelt / Wasser in Flußgebieten	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Es handelt sich hier um eine Veranstaltung, bei der wir die Lehrmethodik des "Problem-Based Learnings" umsetzen. Ein Problem steht im Vordergrund und wird von den Lernenden weitgehend selbständig gelöst. Die Studenten können in der Veranstaltung zwischen verschiedenen Themen wählen, die im Laufe des Semesters vorgestellt und dann ausgearbeitet werden.
Literatur	-

Modul M0875: Nexus Engineering - Water, Soil, Food and Energy

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Entwurf von ökologischen Dörfern - Wasser, Energie, Boden und Nahrungsmittelnexus (L1229)	Seminar	2	2
Wasser- & Abwassersysteme im globalen Kontext (L0939)	Vorlesung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of the global situation with rising poverty, soil degradation, migration to cities, lack of water resources and sanitation
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe the facets of the global water situation. Students can judge the enormous potential of the implementation of synergistic systems in Water, Soil, Food and Energy supply.
Fertigkeiten	Students are able to design ecological settlements for different geographic and socio-economic conditions for the main climates around the world.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students are able to develop a specific topic in a team and to work out milestones according to a given plan.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Semesterbegleitend werden Meilensteine erarbeitet, vorgetragen und schrfitlich festgehalten. Genaueres findet man ab jeweiligem Semesterbeginn im Stud Ip Kurs im herunterladbarem Modulhandbuch.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1229: Ecological Town Design - Water, Energy, Soil and Food Nexus

Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Participants Workshop: Design of the most attractive productive Town • Keynote lecture and video • The limits of Urbanization / Green Cities • The tragedy of the Rural: Soil degradation, agro chemical toxification, migration to cities • Global Ecovillage Network: Upsides and Downsides around the World • Visit of an Ecovillage • Participants Workshop: Resources for thriving rural areas, Short presentations by participants, video competion • TUHH Rural Development Toolbox • Integrated New Town Development • Participants workshop: Design of New Towns: Northern, Arid and Tropical cases • Outreach: Participants campaign • City with the Rural: Resilience, quality of live and productive biodiversity
Literatur	• Ralf Otterpohl 2013: Gründer-Gruppen als Lebensentwurf: "Synergistische Wertschöpfung in erweiterten Kleinstadt- und Dorfstrukturen", in „Regionales Zukunftsmanagement Band 7: Existenzgründung unter regionalökonomischer Perspektive, Pabst Publisher, Lengerich • http://youtu.be/9hmkgn0nBgk (Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation) • TEDx New Town Ralf Otterpohl: http://youtu.be/_M0J2u9BrbU

Lehrveranstaltung L0939: Water & Wastewater Systems in a Global Context	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Keynote lecture and video • Water & Soil: Water availability as a consequence of healthy soils • Water and it's utilization, Integrated Urban Water Management • Water & Energy, lecture and panel discussion pro and con for a specific big dam project • Rainwater Harvesting on Catchment level, Holistic Planned Grazing, Multi-Use-Reforestation • Sanitation and Reuse of water, nutrients and soil conditioners, Conventional and Innovative Approaches • Why are there excreta in water? Public Health, Awareness Campaigns • Rehearsal session, Q&A
Literatur	• Montgomery, David R. 2007: Dirt: The Erosion of Civilizations, University of California Press • Liu, John D.: http://eempc.org/hope-in-a-changing_climate/ (Integrated regeneration of the Loess Plateau, China, and sites in Ethiopia and Rwanda) • http://youtu.be/9hmkgn0nBgk (Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation)

Modul M0922: Stadtplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stadtplanung (L1066)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Begriffe der Stadtplanung beherrschen • Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben • Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen • Anforderungen an den Straßenraum diskutieren • die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren • Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen • für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren • mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen • konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben
Selbstständigkeit	Studierende können: • eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen • Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen • Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schritliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um: • Rechtliche Rahmenbedingungen, • Planungsinstrumente und -verfahren, • funktionale Erfordernisse, • beteiligte Akteure, • gestalterische Grundsätze, • Planungsebenen und • historische Zusammenhänge. Ziel der Veranstaltung ist es, ein Grundverständnis städtebaulicher Probleme und Lösungsansätze zu erlangen und die Funktionsweise von Stadtplanung nachvollziehen zu können. Darüber befasst sich die Veranstaltung mit den vielfältigen funktionalen und gestalterischen Anforderungen an Stadtstraßen und Plätze als wichtigste Elemente des öffentlichen Raums In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.
Literatur	Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt. Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baulogistik (L1163)	Vorlesung	1	2
Baulogistik (L1164)	Gruppenübung	1	2
Projektentwicklung und -steuerung (L1161)	Vorlesung	1	1
Projektentwicklung und -steuerung (L1162)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Heike Flämig
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und –steuerung wiedergeben • Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen • Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern • Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen
Fertigkeiten	Studierende können... • eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen • Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden • Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und – steuerung anwenden • Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden • Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Präsentationen in und vor Gruppen halten • Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden
Selbstständigkeit	Studierende können... • Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen • Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Wettbewerbsfaktor Logistik • Systembegriff, Logistikplanung und -koordination • Material-, Geräte-, Rückführungslogistik • IT in der Baulogistik • Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen • Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte • Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik) • Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion). Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000. Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005. Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004. Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag. Hamburg 2003. Seemann, Y.F. (2007): Logistikkoordination als Organisationseinheit bei der Bauausführung Wissenschaftsverlag Mainz in Aachen, Aachen. (Mitteilungen aus dem Fachgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft (Hrsg. Kuhne, V.): Heft 20)

Lehrveranstaltung L1164: Baulogistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und –steuerung behandelt: • Begriffe des Projektmanagements • Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen • Organisation, Information, Koordination und Dokumentation • Kosten- und Finanzmanagement in Projekten • Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten • Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.
Literatur	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

Lehrveranstaltung L1162: Projektentwicklung und -steuerung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baudynamik (L1202)	Vorlesung	2	2
Baudynamik (L1203)	Hörsaalübung	2	2
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0564)	Vorlesung	1	1
Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau (L0565)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage , für die Lösung von Fragestellungen aus den Bereichen der Baustatik und Baudynamik die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	150 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1202: Baudynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Mechanische Grundlagen der Dynamik • Hamonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Stoßvorgänge • Eigenwertprobleme und modale Analyse • damping and isolation of vibrations • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit, • Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen • Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner • Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele • Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung • Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung • Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele
Literatur	• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009 • Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst & Sohn; Berlin 2003 • Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996 • Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993 • DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993 • DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001 • DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002

Lehrveranstaltung L0565: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Instandsetzung von Bauteilen (L0255)	Vorlesung	1	1
Mineralische Baustoffe (L0253)	Vorlesung	2	2
Technologie mineralischer Baustoffe (L0256)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden (L0254)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion im Detail beschreiben und für die Herstellung von mineralischen Spezialbaustoffen einsetzen. Sie können die Charakteristika mineralischer Bindemittel darstellen. Die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete von Spezialmörteln und Spezialbetonen können Sie beschreiben und die werkstoffkundlichen Zusammenhänge darstellen. Die Grundlagen der Befestigungstechnik können sie darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage eine Granulometrieoptimierung eines mineralischen Baustoffs durchzuführen. Sie können die Rezeptur eines mineralischen Spezialmörtels entwerfen und diesen Mörtel herstellen. Die Studierenden sind in der Lage nachträgliche Bewehrungsanschlüsse herzustellen. Sie sind in der Lage, Bauschäden zu erkennen, die Ursachen einzugrenzen, die Grundzüge der Bauwerkserhaltung anzuwenden sowie Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebniss vor dem Dozenten und den anderen Studierenden und stellen sich einer kritischen Diskussion, in der sie ihre Ergebnisse verteidigen bzw. anpassen. Die Studierenden können auf der Basis dieses Feedbacks gemeinsam diesen Spezialbaustoff herstellen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Resourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0255: Instandsetzung von Bauteilen

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
Literatur	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0256: Technologie mineralischer Baustoffe	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Konzeption und Herstellung eines mineralischen Spezialbaustoffes
Literatur	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

Lehrveranstaltung L0254: Transportprozesse in Baustoffen und Bauschäden	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Transportprozesse in Baustoffen und Schadensprozesse an Bauteilen
Literatur	Blaich, J.: Bauschäden, Analyse und Vermeidung

Modul M1351: Bauprozesse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden eignen sich Kenntnisse über • Methodiken des Lean Managements, • Schlankes Bauprozessmanagement, • die Taktplanung und -steuerung sowie • die Wertstromanalyse und -design an. Darüber hinaus erhalten sie Grundlagen des Building Information Modeling zu • LOD-Konzept, • BIM Stufenplan, • Common Data Environment (CDE), • BIM Abwicklungsplan (BAP), • Prozesse und Rollen, • Datenerfassung und BIM Daten- & Informationsmanagement sowie • IT-Technologien und Datenaustausch Des Weiteren lernen die Studierenden • Grundlagen von System Dynamics, • Systemdenken und Systemsimulation, • Struktur und Verhalten von Systemen und • die Validierung von Systemen kennen.
Fertigkeiten	Studierende lernen Aspekte des Lean Managements, des BIM und von System Dynamics in der Planung und im Bauprozess zu erkennen und anzuwenden. In Gruppenarbeiten erlernen die Studierenden mit ausgewählter Software Projekte zu simulieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren und in Prozessen zu denken.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Daniel Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1910: Lean Construction	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Theo Herzog
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1909: System Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Markus Salge
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0982: Verkehrsmodellierung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verkehrsmodellierung (L1180)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. durch die Veranstaltung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeit von Verkehrsmodellen erklären
Fertigkeiten	Studierende können: • in der Praxis Verkehrsmodellierungssoftware anwenden • Datengrundlage für Verkehrsmodelle konzipieren • Modellergebnisse werten • die Einsatzmöglichkeiten von Modellen und deren Grenzen einschätzen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können selbständig zu Lösungen kommen und diese dokumentieren.
Selbstständigkeit	Studierende können: • die vorgegebene Arbeit selbständig zeitlich und inhaltlich einteilen und abarbeiten • Schriftliche Ausarbeitung selbständig erstellen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1180: Verkehrsmodellierung

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen der Verkehrsmodellierung • Bedeutung von Verkehrsmodellen im Planungsprozess • Grundlagen des Mobilitätsverhaltens • Konzeption und Auswertung von Erhebungen • Funktionsweise und Datengrundlagen der verschiedenen Modellstufen • Prognosen und Szenarien in der Verkehrsplanung • Anwendungsspektrum von Modellen (von der Verkehrswegeplanung über Verkehrsflusssimulationen zu integrierten Modellen der Stadt- und Verkehrsentwicklung und dem Einsatz von Modellen zur Standortbewertung) • Praxisorientiertes Übungsprojekt zur Wirkungsabschätzung von Infrastrukturmaßnahmen und Änderungen der Flächennutzung
Literatur	Lohse, Dieter und Schnabel, Werner (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung – Band 2. 3. Auflage. Beuth. Ortúzar, Juan de Dios und Willumsen, Luis G. (2011): Modelling Transport. 4. Auflage. John Wiley & Sons.

Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen (L0052)	Vorlesung	2	2
Thermische Abfallbehandlung (L0320)	Vorlesung	2	2
Thermische Abfallbehandlung (L1177)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen Strömungsmechanik Grundlagen der Chemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können aktuelle Frage- und Problemstellungen aus dem Gebiet der thermischen Abfallbehandlungstechnik und der Feststoffverfahrenstechnik benennen, beschreiben und in den Gesamtkontext des Fachs einordnen. Dabei können sie verschiedene Arten von Verbrennungs- und Aufbereitungstechniken unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rostfeuerung, Pyrolyse, Pelletierung. Die Studierenden sind in der Lage, Apparate der thermischen Abfallbehandlungstechnik und der Feststoffverfahrenstechnik zu konzipieren und auszulegen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Verfahren für die Behandlung bestimmter Abfälle oder Rohstoffe in Abhängigkeit von deren Charakteristika und den Zielsetzungen auszuwählen. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen der Technologien abschätzen .
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • respektvoll in der Gruppe lernen und technische Fragestellungen diskutieren, • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifische und fachübergreifende diskutieren, • gemeinsame Lösungen entwickeln, • fachliche konstruktives Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihrem eigenen Leistungen umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind fähig in Rücksprache mit Lehrenden ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und dieser Basis weitere Fragestellungen und für die Lösung notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Verfahrenstechnik und Biotechnologie: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Regenerative Energien: Vertiefung Bioenergiesysteme: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0052: Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Werner Sitzmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die großtechnische Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen wird an aktuellen Beispielen der Verarbeitung fester Biomassen demonstriert. Hierzu gehören unter anderem: Zerkleinern, Fördern und Dosieren, Trocknen und Agglomerieren nachwachsender Rohstoffe im Rahmen der Herstellung von Brennnstoffen, der Bioethanolerzeugung, der Gewinnung und Veredelung von Pflanzenölen, von Biomass-to-liquid-Prozessen sowie der Herstellung von wood-plasic-composites. Aspekte zum Explosionsschutz und zur Anlagenplanung ergänzen die Vorlesung.
Literatur	Kaltschmitt M., Hartmann H. (Hrsg.): Energie aus Bioamsse, Springer Verlag, 2001, ISBN 3-540-64853-4 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. www.nachwachsende-rohstoffe.de Bockisch M.: Nahrungsfette und -öle, Ulmer Verlag, 1993, ISBN 380000158175

Lehrveranstaltung L0320: Thermal Waste Treatment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Introduction, actual state-of-the-art of waste incineration, aims. legal background, reaction principals • basics of incineration processes: waste composition, calorific value, calculation of air demand and flue gas composition • Incineration techniques: grate firing, ash transfer, boiler • Flue gas cleaning: Volume, composition, legal frame work and emission limits, dry treatment, scrubber, de-nox techniques, dioxin elimination, Mercury elimination • Ash treatment: Mass, quality, treatment concepts, recycling, disposal
Literatur	Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): Thermische Abfallbehandlung Bande 1-7. EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin, 196 - 2013.

Lehrveranstaltung L1177: Thermal Waste Treatment	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0543)	Vorlesung	1	1
Grundwassermodellierung in der Praxis (L0544)	Gruppenübung	2	2
Modellierung von Leitungssystemen (L0875)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Klaus Johannsen
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundwassermodellierung • Grundwasserhydraulik und Stofftransport Leitungssysteme • Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässeurngssysteme einschließlich Sonderbauwerke. • Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundwissen
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die softwaregestützte Modellierung von Grundwasserströmungen, zugehörigen Transportprozessen und städtischen Wasserinfrastrukturen beschreiben. In Fallstudien können sie System- und Schwachpunktanalysen durchführen. Zudem können sie die hydraulischen und schadstoffspezifischen Wirkungszusammenhänge auf dem Pfad Boden - Gewässer quantitativ analysieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können softwarebasiert Lösungen für bestehende wasserwirtschaftliche Probleme entwickeln und bewerten. Insbesondere sind sie in der Lage, Grundwassermodelle zur Nachbildung von Strömungen und Schadstoffausbreitungsprozessen eigenständig und wissenschaftlich aufzubauen und anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, Fallbeispiele mit den zur Modellierung von Leitungssystemen maßgeblichen Softwarelösungen (zB EPANET, EPA SWMM) abzubilden und zu untersuchen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Wird nicht vermittelt.
Selbstständigkeit	Wird nicht vermittelt.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0543: Grundwassermodellierung in der Praxis

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
Literatur	MODFLOW-Handbuch Chiang, Wen Hsien: PMWIN

Lehrveranstaltung L0544: Grundwassermodellierung in der Praxis	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sonja Götz
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Modellierung von Wasserversorgungssystemen: • Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher) • Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt) • Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele • Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET • Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen
Literatur	Mutschmann/Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0870: Management von Oberflächenwasser

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren (L0810)	Vorlesung	3	4
Naturnaher Wasserbau / Integrierter Hochwasserschutz (L0961)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Hydromechanik und Hydraulik sowie der Hydrologie und des Wasserbaus; Wasserbau I u. Wasserbau II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Prozesse, die mit der Modellierung von Strömungen im Wasserbau verbunden sind, detailliert definieren. Daneben können sie die wesentlichen Aspekte der Modellierung, die gängigen numerischen Modelle zur Simulation von Strömungen und Seegang und die Konzepte des naturnahen Wasserbaus sowie des Risikomanagements im Wasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können hydrodynamisch - numerische Modelle auf praktische Fragestellungen anwenden. Daneben können die Studierenden Hochwasserrisiko-Managementkonzepte für gefährdete Gebiete aufstellen. Sie können Konzepte zur Renaturierung von Gewässern auf praktische Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung des naturnahen Wasserbaus einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Kernqualifikation: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Introduction to numerical flow modelling • Processes affecting tht flow • Examples and applications of numerical models • Procedure of numerical modelling • Model concept Basic equations of hydrodynamics • Saint-Venant equations • Euler Equations • Navier-Stokes equations • Reynolds-averaged Navier-Stokes equations • Shallow water equations Solving schemes • Numerical discretization • Solution algorithms • Convergence
Literatur	Vorlesungsskript Literaturempfehlungen Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt). Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019a): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Geodaten in der Fließgewässermodellierung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-1). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019b): Merkblatt DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-2). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische Modelle, DWA-Arbeitsgruppe WW-3.2 Mehrdimensionale numerische (2019c): Merkblatt DWA-M 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung - Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele. Februar 2019. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-Regelwerk, 543-3). Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html. IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92. Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology. Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83). van Waveren, Harold (1999-): Good modelling practice handbook. [Utrecht], Lelystad, Den Haag: STOWA; Rijkswaterstaat-RIZA; SDU, afd. SEO/RIZA [etc. distr.] (Nota, nr. 99.036). Zielke, Werner (Hg.) (1999): Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau. Bonn: Wirtschafts- und Verl.-Ges. Gas und Wasser (Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau, 127).

Lehrveranstaltung L0961: Naturnaher Wasserbau / Integrierter Hochwasserschutz	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Natasa Manojlovic, Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Verfahren der Regime-Theorie und Ihr Einsatz bei der Entwicklung eines natürlichen Gewässerleitbildes
	• Ingenieurbiologische Verfahren zur natürlichen Stabilisierung von Fließgewässer
	  ◦ Entwurfstechniken im Wasserbau
	  ◦ hydraulische Bemessung von Gewässerbett und Ufersicherung
	  ◦ Konstruktionsprinzipien von Fisch-Umgehungsgerinnen, Fisch-Rampen und technischen Fischtreppen
	  ◦ Entwurfs- und Bemessungsverfahren von Fischpassagen
	• Risiko-Managements im Hochwasserschutz
	  ◦ Resiliente-Maßmaßnahmen im Binnenhochwasserschutz (Dry- und Wet-Proofing, Kapazitätsbildung von Bürgern, Stadtplanern und Wasserwirtschaftlern, Katastrophenschutzstrategien)
	  ◦ Gestaltung und hydraulische Bemessung von Retentionsmaßnahmen in Natur- und Siedlungsräumen (dezentrale Rückhaltung, Maßnahmen des dezentralen Regenwassermanagements in der Stadt, Hochwasserrückhaltepolder)
	• Entwurfstechniken im technischen Hochwasserschutz
	  ◦ (Deiche und Mauern, mobile Wände, Binnenentwässerung),
	  ◦ Naturschutz-, Landschafts- und Denkmalschutzaspekte bei Maßnahmen des Hochwasserschutzes
	• Methoden zur Abschätzung von Hochwasserschäden sowie der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Hochwassermanagement Maßnahmen

Literatur	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafenplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafenbaus anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0809: Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen des Hafenbaus • Seeverkehr • Schiffe Elemente von Seehäfen • Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken) • Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen • Kaimauern und Pieranlagen • Ausrüstungen in Häfen • Schleusen und Sonderbauwerke Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau Schutz von Seehäfen • Molen und Wellenbrecher • Wellenschutz für Seehäfen Fischereihäfen und andere kleine Häfen • Sportboothäfen
Literatur	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

Lehrveranstaltung L1414: Hafenbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0378: Hafenplanung und Hafenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Frank Feindt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Planung und Durchführung von Großprojekten • Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen • Planung und Planverfahren • Hafenplanung in urbaner Nachbarschaft • Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole • Kaianlagen und Uferbauwerk • Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafennutzung • Bemessung von Kaianlagen • Hochwasserschutzbauwerke • Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung • Herstellung von Flächen • Kolkbildung vor Uferbauwerken
Literatur	Vorlesungsumdruck, s. www.tu-harburg.de/gbt

Modul M0857: Geochemical Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Altlasten und Deponierung (L0906)	Vorlesung	2	2
Altlasten und Deponierung (L0907)	Hörsaalübung	1	2
Ingenieurgeochemie (L0904)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Dr. Marco Ritzkowski
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: General and Inorganic Chemistry, Module:Organic Chemistry, Biology (Basic Knowledge)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	With the completion of this module students acquire profound knowledge of biogeochemical processes, the fate of pollutants in soil and groundwater, and techniques to deposit contaminated waste material. They are able to describe in principle the behaviour of chemicals in the environment. Students can explain and report the approach to remediate contaminated sites.
Fertigkeiten	With the completion of this module students can apply the acquired theoretical knowledge to model cases of site pollution and critically assess the situation technically and conceptually. They are able to draw comparisons on different remediation strategies and techniques. Model projects can be devised and treated.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can discuss technical and scientific tasks within a seminar subject specific and interdisciplinary .
Selbstständigkeit	Students can independently exploit sources , acquire the particular knowledge of the subject and apply it to new problems.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0906: Contaminated Sites and Landfilling

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski, Dr. Joachim Gerth
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The part Contaminated Sites gives an introduction into different scales of pollution and identifies key pollutants. Geochemical attenuation mechanisms and the role of organisms are highlighted affecting the fate of pollutants in leachate and groundwater. Techniques for site characterization and remediation are discussed including economical aspects. The part Landfilling is introduced by discussing fundamental aspects and the worldwide situation of waste management. The lecture highlights transformation processes in landfill bodies, emissions of gases and leachate, and the long-term behaviour of landfill sites with measures of aftercare.
Literatur	1) **Waste Management**. Bernd Bilitewski; Georg Härdtle; Klaus Marek (Eds.), ISBN: 9783540592105 , Springer Verlag Lehrbuchsammlung der TUB, Signatur USH-305 2) **Solid Waste Technology and Management.** Thomas Christensen (Ed.), ISBN: 978-1-4051-7517-3 , Wiley Verlag Lesesaal 2: US - Umweltschutz, Signatur USH-332 3) **Natural attenuation of fuels and chlorinated solvents in the subsurface.** Todd H. Wiedemeier(Ed.), ISBN: 0471197491 Lesesaal 2: US - Umweltschutz, Signatur USH-844

Lehrveranstaltung L0907: Contaminated Sites and Landfilling	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski, Dr. Joachim Gerth
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0904: Geochemical Engineering	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Gerth
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	As an introduction cases are presented in which geochemical engineering was used to solve environmental problems. Environmentally important minerals are discussed and methods for their detection. It is demonstrated how solution equilibria can be modified to eliminate elevated concentrations of unwanted species in solution and how carbon dioxide concentration affects pH and the dissolution of carbonate minerals. Modifications of redox conditions, pH, and electrolyte concentration are shown to be effective tools for controlling the mobility and fate of hazardous species in the environment.
Literatur	**Geochemistry, groundwater and pollution.** C. A. J. Appelo; D. Postma Leiden [u.a.] Balkema 2005 Lehrbuchsammlung der TUB, Signatur GWC-515

Modul M1717: Advanced Vadose Zone Hydrology

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modeling Processes in Vadose Zone (L2735)	Gruppenübung	2	2
Vadose Zone Hydrology (L2732)	Vorlesung	2	2
Vadose Zone Hydrology (L2733)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in water and soil Comfortable with math and physics, critical thinking, creative problem solving Analytic skills
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will learn about soil characterization (solid and liquid phase), the energy state of soil water, the soil water characteristic curve, flow in saturated and unsaturated soil as well as about solute transport in soil
Fertigkeiten	Students will work on practical examples modelling transport processes in soil using different quantitative tools including computer simulations and analytical tools. This will help them to apply knowledge in order to solve problems and tasks.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The module aims at raising awareness and enthusiasm for new knowledge related to water, soil and environment. This will positively contribute to shape their work and life environment.
Selbstständigkeit	The students will be involved in many problem solving exercises. This will contribute toward their willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2735: Modeling Processes in Vadose Zone

Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Milad Aminzadeh
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Numerical tools will be introduced and used to quantify flow and transport processes in soil
Literatur	NA

Lehrveranstaltung L2732: Vadose Zone Hydrology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Soil solid phase characterization, Soil liquid phase characterization, The energy state of soil water, Soil Water Characteristic Curve, Flow in saturated soil, Flow in unsaturated soil, Solute transport in porous media
Literatur	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton - Physical Hydrology, Second Edition, by S. Lawrence Dingman - Introduction to Physical Hydrology, by Martin R. Hendriks

Lehrveranstaltung L2733: Vadose Zone Hydrology	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1724: Smart Monitoring

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Smart Monitoring (L2762)	Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge or interest in object-oriented modeling, programming, and sensor technologies are helpful. Interest in modern research and teaching areas, such as Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems, as well as the will to deepen skills of scientific working, are required. Basic knowledge in scientific writing and good English skills.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	The students will become familiar with the principles and practices of smart monitoring. The students will be able to design decentralized smart systems to be applied for continuous (remote) monitoring of systems in the built and in the natural environment. In addition, the students will learn to design and to implement intelligent sensor systems using state-of-the-art data analysis techniques, modern software design concepts, and embedded computing methodologies. Besides lectures, project work is also part of this module, which will be conducted throughout the semester and will contribute to the grade. In small groups, the students will design smart monitoring systems that integrate a number of “intelligent” sensors to be implemented by the students. Specific focus will be put on the application of machine learning techniques. The smart monitoring systems will be mounted on real-world (built or natural) systems, such as bridges or slopes, or on scaled lab structures for validation purposes. The outcome of every group will be documented in a paper. All students of this module will “automatically” participate with their smart monitoring system in the annual "Smart Monitoring" competition. The written papers and oral examinations form the final grades. The module will be taught in English. Limited enrollment.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In this course, principles of smart monitoring will be taught, focusing on modern concepts of data acquisition, data storage, and data analysis. Also, fundamentals of intelligent sensors and embedded computing will be illuminated. Autonomous software and decentralized data processing are further crucial parts of the course, including concepts of the Internet of Things, Industry 4.0 and cyber-physical systems. Furthermore, measuring principles, data acquisition systems, data management and data analysis algorithms will be discussed. Besides the theoretical background, numerous practical examples will be shown to demonstrate how smart monitoring may advantageously be used for assessing the condition of systems in the built or natural environment.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted throughout the semester, which will consume the majority of the workload. As part of the project work, students will design smart monitoring systems that will be tested in the laboratory or in the field. As mentioned in the module description, the students will participate in the “Smart Monitoring” competition, hosted annually by the Institute of Digital and Autonomous Construction. Students are encouraged to contribute their own ideas. The tools required to implement the smart monitoring systems will be taught in the group exercises as well as through external sources, such as video tutorials and literature.
Literatur	

Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Water and Environment (L2754)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4
Water and Environment (L2753)	Vorlesung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in water and environmental research, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Common research tools and techniques together with the fundamental knowledge relevant to multi-scale and multi-phase challenges present in water and environmental research will be discussed in this module. Both theory and application will be considered.
Fertigkeiten	In addition to the fundamental knowledge, the students will be exposed to several analytical, experimental and numerical tools and techniques relevant to water and environmental research at different scales. This will provide the students with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Developing teamwork and problem solving skills through Research-Based Teaching approaches will be at the core of this module.
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Report und Präsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2754: Water and Environment

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Salome Shokri-Kuehni
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2753: Water and Environment

Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Research based learning: The students will be engaged in active research focused on water and environmental related challenges. The required knowledge and tools will be discussed during the semester.
Literatur	NA

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abfall- und Umweltchemie (L0328)	Laborpraktikum	2	2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	chemische und biologische Grundkenntnisse
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zur Planung von biologischen Abfallbehandlungsverfahren. Die Studierenden können Techniken der anaeroben und aeroben Abfallbehandlung detailliert beschreiben, unterschiedliche Designs von Abluftbehandlung für biologische Abfallbehandlungsverfahren erläutern und abfallanalytischen Verfahren und Versuche erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden beherrschen die technische Auslegung sowie die kritische Bewertung von Techniken sowie der Qualitätskontrolle bzw. Messung von Abfallbehandlungsanlagen. Die Studierenden können relevante Literatur und Daten zu gegebenen Fragestellungen auswählen und bewerten sowie zusätzlich Untersuchungen bzw. Versuche planen und durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnissen vor Kommilitonen vertreten. Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig Quellen aus Literatur und Geschäfts- oder Versuchsberichten recherchieren und erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf das jeweilige Projekt transformieren. Sie sind fähig, in Rücksprache mit Lehrenden oder der Zwischenpräsentation ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Fragestellungen für die Lösungen der notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung; **Beschreibung**
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bereitet ein Protokoll für jeden durchgeführten Versuch vor, das danach im Rahmen einer Nachbesprechung und Diskussion der Ergebnisse als Bewertungsbasis für die Gruppe sowie die einzelnen Studierenden dient. An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung. Versuche sind zum Beispiel: Siebversuche, Fos/Tac AAS Heizwert
Literatur	Scripte

Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Introduction 2. biological basics 3. determination process specific material characterization 4. aerobic degradation (Composting, stabilization) 5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation) 6. Technical layout and process design 7. Flue gas treatment 8. Plant design practical phase
Literatur	

Modul M0949: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Ländliche Entwicklung und Ressourcen Orientierte Sanitärsysteme für verschiedene Klimate (L0942)	Seminar	2	3
Ländliche Entwicklung und Ressourcen Orientierte Sanitärsysteme für verschiedene Klimate (L0941)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of the global situation with rising poverty, soil degradation, lack of water resources and sanitation
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students can describe resources oriented wastewater systems mainly based on source control in detail. They can comment on techniques designed for reuse of water, nutrients and soil conditioners. Students are able to discuss a wide range of proven approaches in Rural Development from and for many regions of the world.
Fertigkeiten	Students are able to design low-tech/low-cost sanitation, rural water supply, rainwater harvesting systems, measures for the rehabilitation of top soil quality combined with food and water security. Students can consult on the basics of soil building through “Holisitc Planned Grazing” as developed by Allan Savory.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students are able to develop a specific topic in a team and to work out milestones according to a given plan.
Selbstständigkeit	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Semesterbegleitend werden Meilensteine erarbeitet, vorgetragen und schriftlich festgehalten. Genaueres zum jeweiligen Semesterbeginn.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0942: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones

Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Central part of this module is a group work on a subtopic of the lectures. The focus of these projects will be based on an interview with a target audience, practitioners or scientists. • The group work is divided into several Milestones and Assignments. The outcome will be presented in a final presentation at the end of the semester.
Literatur	• J. Lange, R. Otterpohl 2000: Abwasser - Handbuch zu einer zukunftsfähigen Abwasserwirtschaft. Mallbeton Verlag (TUHH Bibliothek) • Winblad, Uno and Simpson-Hébert, Mayling 2004: Ecological Sanitation, EcoSanRes, Sweden (free download) • Schober, Sabine: WTO/TUHH Award winning Terra Preta Toilet Design: http://youtu.be/w_R09cYq6ys

Lehrveranstaltung L0941: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Living Soil - THE key element of Rural Development • Participatory Approaches • Rainwater Harvesting • Ecological Sanitation Principles and practical examples • Permaculture Principles of Rural Development • Performance and Resilience of Organic Small Farms • Going Further: The TUHH Toolbox for Rural Development • EMAS Technologies, Low cost drinking water supply
Literatur	• Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation: http://youtu.be/9hmkgn0nBgk • Montgomery, David R. 2007: Dirt: The Erosion of Civilizations, University of California Press

Modul M0822: Modellierung von Prozessen in der Wassertechnologie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modellierung der Prozesse der Abwasserbehandlung (L0522)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Modellierung von Prozessen der Trinkwasseraufbereitung (L0314)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Klaus Johannsen
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Verständnis der wichtigsten Prozesse in der Trinkwasseraufbereitung und der Abwasserbehandlung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ausgewählte Prozesse der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung detailliert beschreiben. Sie können die Grundlagen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der dynamischen Modellierung erklären.
Fertigkeiten	Studierende können die wichtigsten Funktionen der Programmiersprache Modelica anwenden. Sie können ausgewählte Prozesse der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung detailliert im Hinblick auf Gleichgewicht, Kinetik und Stoffbilanzen in ein mathematisches Modell umsetzen und in OpenModelica realisieren. Studierende können Modelle selbst erstellen, anwenden und die Möglichkeiten und Grenzen einschätzen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer fachlich heterogenen Gruppe Problemstellungen lösen und diese dokumentieren. Sie können angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage eigenständig ein Problem zu definieren, sich das erforderliche Wissen anzueignen und daraus ein Modell zuerstellen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0522: Modellierung der Prozesse der Abwasserbehandlung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Massen- und Energiebilanzen Tracer Modellierung Belebtschlammverfahren Kläranlage (kontinuierlich und als SBR) Schlammbehandlung (ADM, aerob autotherm) Biofilmmodellierung
Literatur	**Henze, Mogens** (Seminar on Activated Sludge Modelling, ; Kollekolle Seminar on Activated Sludge Modelling, ;) Activated sludge modelling : processes in theory and practice ; selected proceedings of the 5th Kollekolle Seminar on Activated Sludge Modelling, held in Kollekolle, Denmark, 10 - 12 September 2001 ISBN: 1843394146 [London] : IWA Publ., 2002 TUB_HH_Katalog **Henze, Mogens** Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3 ISBN: 1900222248 London : IWA Publ., 2002 TUB_HH_Katalog **Henze, Mogens** Wastewater treatment : biological and chemical processes ISBN: 3540422285 (Pp.) Berlin [u.a.] : Springer, 2002 TUB_HH_Katalog **Wiesmann, Udo** (Choi, In Su; Dombrowski, Eva-Maria;) Fundamentals of biological wastewater treatment ISBN: 3527312196 (Gb.) URL: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm Weinheim : WILEY-VCH, 2007 TUB_HH_Katalog

Lehrveranstaltung L0314: Modellierung von Prozessen der Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Veranstaltung werden ausgewählte Prozesse der Trinkwasseraufbereitung mit der Programmiersprache Modelica dynamisch modelliert. Beispiele hierfür sind Belüftung oder Aktivkohleadsorption. Zur Anwendung kommt OpenModelica, ein freizugängliches Frontend der Programmiersprache Modelica, das zunehmend in der Industrie und in der Forschung angewandt wird. Zu Beginn der Veranstaltung erfolgt an einfachen Beispielen eine Einführung in die Bedienung und Anwendung von OpenModelica. Gemeinsam werden die einzelnen erforderlichen Bestandteile und die Struktur der Modelle erarbeitet. Die Umsetzung in OpenModelica und die Anwendung erfolgt dann selbständig in Gruppenarbeit bzw. in Einzelarbeit. Für die Modelle erhalten die Studierenden ein Feedback und können Bonuspunkte für die Klausur erwerben.
Literatur	**OpenModelica:** https://openmodelica.org/index.php/download/download-windows **OpenModelica - Modelica Tutorial:** https://openmodelica.org/index.php/useresresources/userdocumentation **OpenModelica - Users Guide:** https://openmodelica.org/index.php/useresresources/userdocumentation **Peter Fritzson:** Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1,Wiley-IEEE Press, ISBN 0-471-471631. **MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):** Water treatment principles and design. John Wiley & Sons, Hoboken, 2005. **Stumm, W., Morgan, J.J.**: Aquatic chemistry. John Wiley & Sons, New York, 1996. **DVGW (Hrsg.):** Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.

Modul M0620: Special Aspects of Waste Resource Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Ausgewählte Themen des Abfallressourcenmanagements (L1055)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Internationale Abfallwirtschaft (L0317)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	basics in waste treatment technologies
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students are able to describe waste as a resource as well as advanced technologies for recycling and recovery of resources from waste in detail. This covers collection, transport, treatment and disposal in national and international contexts.
Fertigkeiten	Students are able to select suitable processes for the treatment with respect to the national or cultural and developmental context. They can evaluate the ecological impact and the technical effort of different technologies and management systems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work together as a team of 2-5 persons, participate in subject-specific and interdisciplinary discussions, develop cooperated solutions and defend their own work results in front of others and promote the scientific development of colleagues. Furthermore, they can give and accept professional constructive criticisms.
Selbstständigkeit	Students can independently gain additional knowledge of the subject area and apply it in solving the given course tasks and projects.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** **Bonus** **Art der Studienleistung** **Beschreibung** Ja 20 % Schriftliche Ausarbeitung
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Vortrag mithilfe von Powerpoint-Folien (10-15 Minuten)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1055: Advanced Topics in Waste Resource Management

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Rüdiger Siechau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Focus of the course "Advanced topics of waste resource management" lies on the organisational structures in waste management - such as planning, financing and logistics. One excursion will be offered to take part in (incineration plant, vehicle fleet and waste collection systems). The course is split into two parts: 1. part: “Conventional” lecture (development of waste management, legislation, collection, transportation and organisation of waste management, costs, fees and revenues). 2. part: Project base learning: You will get a project to work out in groups of 4 to 6 students; all tools and data you need to work out the project were given before during the conventional lecture. Course documents are published in StudIP and communication during project work takes place via StudIP. The results of the project work are presented at the end of the semester. The final mark for the course consists of the grade for the presentation.
Literatur	Einführung in die Abfallwirtschaft; Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr (Hrsg.); Vieweg + Teubner Verlag; 2010 PowerPoint slides in Stud IP

Lehrveranstaltung L0317: International Waste Management	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Waste avoidance and recycling are the focus of this lecture. Additionally, waste logistics (Collection, transport, export, fees and taxes) as well as international waste shipment solutions are presented. Other specific wastes, e.g. industrial waste, treatment concepts will be presented and developed by students themselves Waste composition and production on international level, wast eulogistic, collection and treatment in emerging and developing countries. Single national projects and studies will be prepared and presented by students
Literatur	Basel convention

Modul M0713: Betontragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betontragwerke (L0579)	Seminar	1	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)	Vorlesung	2	3
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse in der Tragwerksplanung, speziell in Richtung Hochbau (Gebäude, Dächer, Hallen). Sie verfügen über das für den Entwurf und die Bemessung von Stahlbetonhochbauten bzw. häufig vorkommender Bauteile benötigte Wissen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen des Stahlbetonhochbaus anwenden. Sie sind in der Lage, Tragwerke zu entwerfen und für allgemeine Beanspruchungen zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionsskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnissen zu erzielen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** / **Bonus** / **Art der Studienleistung** / **Beschreibung** Ja / Keiner / Referat / Es werden 2 Referate ausgegeben
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke

Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
Literatur	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Tragelemente von Hochhäusern • Einwirkungen auf Hochbauten • Gebäudeaussteifung • Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten) • Scheiben und wandartige Träger • Faltwerke und Schalen • Stabwerkmodelle • Grundlagen des Spannbetonbaus
Literatur	Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010 • König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2003 • Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012 • Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1992 • Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst & Sohn, Berlin,1973 • Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1998 • Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997

Lehrveranstaltung L0578: Stahl- und Spannbetonbauteile	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0598)	Vorlesung	2	3
Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken (L0599)	Hörsaalübung	1	1
FE-Modellierung von Betontragwerken (L0600)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Testate	Am Ende des Semster ist ein Tragsystem mit dem Rechenprogramm zu modellieren
Ja	Keiner	Übungsaufgaben	Es ist ein Tragsystem mit TEDDY zu modellieren

Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0598: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellierung von Stabtragwerken: - Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben - Aussteifungsberechnung - Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke), - Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken • Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche • Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung • Berechnung gekoppelter Systeme • Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken • Berechnung von Schalenkonstruktionen • Gebäudemodelle • Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben • Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen
Literatur	• Vorlesungsumdruck • Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing • Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin

Lehrveranstaltung L0599: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
Literatur	• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &.Sohn, Berlin, 2007 • Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749 • Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)	Vorlesung	2	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)	Hörsaalübung	2	2
Stahlbrückenbau (L1097)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls • das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben • die Wölbkrafttorsion erklären • das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen • die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und • Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren
Fertigkeiten	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage: • einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen • das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen • Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen • Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1204: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Beulen von Plattentragwerken • Wölbkrafttorsion • Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken • Konstruktionsprinzipien im Verbundbau • Brückenkonstruktionen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4.Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Minnert, J. Wagenknecht, G.: Verbundbau-Praxis - Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4, 2.Auflage 2013, Bauwerk Beuth Verlag

Lehrveranstaltung L1205: Stahl- und Verbundtragwerke

Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Yves Freundt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke • Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: ◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen ◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen ◦ Querträgerdurchbruch, Säumung ◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen) • Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse • Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren • Korrosionsschutz • Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau • Fahrbahnübergänge • Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer • Bewegliche Brücken • Ausführliche Berichte von verschieden Montagevorgängen und -hilfsmitteln • Ausgewählte Schadensfälle
Literatur	• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten • Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau • Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114

Modul M1350: Tiefbaurecht

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gesamte Module: Geotechnik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über • die Geschichte des Tiefbaurechts, • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht, • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen), • den Tiefbauvertrag, • die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau, • das Baugrundrisiko und das Systemrisiko, • die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht, • den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess, • die Systematik des Bauvertragsrechts, • das BGB-Bauvertragsrecht, • Verantwortlichkeiten auf der Baustelle, • die Vergütung und das Vertragsmanagement, • die Mängelhaftung, • das Vergaberecht.
Fertigkeiten	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.) • Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung) • Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen) • Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung) • Die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau (Praxisbeispiele, Rechtsprechungs- und Gesetzeskunde u.a. zur Kampfmittelverordnung, zur Mängelhaftung und zu Verkehrssicherungspflichten, zum Baustrafrecht und zu Versicherungsfragen) • Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext) • Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen) • Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)
Literatur	Folienskript (in der Vorlesung erhältlich) weitere Literatur: • Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag

Lehrveranstaltung L1906: Bauvertrags- und Vergaberecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günther Schalk, Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0699: Geotechnik III

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)	Vorlesung	3	3
Spezialtiefbau (L0497)	Vorlesung	2	2
Spezialtiefbau (L0498)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Geotechnik I und II, Mathematik I-III
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben, • Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben, • geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen, • die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten des Spannungs- und Verzerrungstensors anzugeben, • die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren, • Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern, • sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren, • die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen, • Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden, • die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen, • die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefe Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen, • Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren. • numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen, • die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auswählen und anwenden • für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter bestimmen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Hans Mathäus Stanford
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt:** • Computersimulationen • Numerische Lösungsalgorithmen • Finite-Elemente-Methode • Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung • Stoffmodelle für Böden • Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden • Fallstudien **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein - Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen - numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen - Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind - die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden - die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen - im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung) - entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen - FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren - die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen
Literatur	• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin • Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vertikaldränagen • Pfähle • Tiefenverdichtung • Bodenvermörtelung • Vibrationsrammen • Düsenstrahlverfahren • Schlitzwände • Tiefe Baugruben
Literatur	• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke • EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke • EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst & Sohn Verlag

Lehrveranstaltung L0498: Spezialtiefbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1401: Studienarbeit Wasser und Verkehr

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Dozenten des SD B
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Studieninhalte der Vertiefung Wasserwirtschaft und Abfall
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre Detailkenntnisse auf dem Gebiet Wasserwirtschaft und Abfall demonstrieren. Die Studierenden sind qualifiziert (siedlungs)wasserwirtschaftliche und umweltschutzorientierte Vorhaben zu projektieren und dabei selbstständig Forschungsaufgaben zur theoretischen und experimentellen Untersuchung von Umweltproblemen und wasserwirtschaftlichen Fragestellungen zu definieren. Sie können zum Stand von Entwicklung und Anwendung Beispiele geben und diese kritisch unter Berücksichtigung aktueller Probleme und Rahmenbedingungen in Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, für eine grundlagenorientierte, anwendungsorientierte oder praktische Fragestellung aus dem Bereich Wasserwirtschaft und Abfall eigenständig eine Lösungsstrategie zu definieren und einzelne Lösungsansätze zu skizzieren. Dabei können sie theorieorientiert vorgehen und aktuelle sicherheitstechnische, ökologische, ethische und wirtschaftliche Gesichtspunkte nach dem Stand der Wissenschaft und zugehöriger gesellschaftlicher Diskussionen einbeziehen. Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, zur Projektbearbeitung selbständig Methoden oder Planungsansätze auszuwählen und diese Auswahl zu begründen. Sie können darlegen, wie sie Ansätze oder Methoden lösungsorientiert auf das spezifische Anwendungsfeld beziehen und hierfür an den Anwendungskontext anpassen. Über das Projekt hinaus weisende Eckpunkte sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und Kolleginnen und Kollegen Rückmeldung zu ihren Projekten geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erzielen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Studienarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Laut FSPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht

Modul M0802: Membrane Technology

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Membrantechnologie (L0399)	Vorlesung	2	3
Membrantechnologie (L0400)	Gruppenübung	1	2
Membrantechnologie (L0401)	Laborpraktikum	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of water chemistry. Knowledge of the core processes involved in water, gas and steam treatment
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students will be able to rank the technical applications of industrially important membrane processes. They will be able to explain the different driving forces behind existing membrane separation processes. Students will be able to name materials used in membrane filtration and their advantages and disadvantages. Students will be able to explain the key differences in the use of membranes in water, other liquid media, gases and in liquid/gas mixtures.
Fertigkeiten	Students will be able to prepare mathematical equations for material transport in porous and solution-diffusion membranes and calculate key parameters in the membrane separation process. They will be able to handle technical membrane processes using available boundary data and provide recommendations for the sequence of different treatment processes. Through their own experiments, students will be able to classify the separation efficiency, filtration characteristics and application of different membrane materials. Students will be able to characterise the formation of the fouling layer in different waters and apply technical measures to control this.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students will be able to work in diverse teams on tasks in the field of membrane technology. They will be able to make decisions within their group on laboratory experiments to be undertaken jointly and present these to others.
Selbstständigkeit	Students will be in a position to solve homework on the topic of membrane technology independently. They will be capable of finding creative solutions to technical questions.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung B - Industrielle Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0399: Membrane Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture on membrane technology supply provides students with a broad understanding of existing membrane treatment processes, encompassing pressure driven membrane processes, membrane application in electrodialyis, pervaporation as well as membrane distillation. The lectures main focus is the industrial production of drinking water like particle separation or desalination; however gas separation processes as well as specific wastewater oriented applications such as membrane bioreactor systems will be discussed as well. Initially, basics in low pressure and high pressure membrane applications are presented (microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis). Students learn about essential water quality parameter, transport equations and key parameter for pore membrane as well as solution diffusion membrane systems. The lecture sets a specific focus on fouling and scaling issues and provides knowledge on methods how to tackle with these phenomena in real water treatment application. A further part of the lecture deals with the character and manufacturing of different membrane materials and the characterization of membrane material by simple methods and advanced analysis. The functions, advantages and drawbacks of different membrane housings and modules are explained. Students learn how an industrial membrane application is designed in the succession of treatment steps like pre-treatment, water conditioning, membrane integration and post-treatment of water. Besides theory, the students will be provided with knowledge on membrane demo-site examples and insights in industrial practice.
Literatur	• T. Melin, R. Rautenbach: Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung (2., erweiterte Auflage), Springer-Verlag, Berlin 2004. • Marcel Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands • Richard W. Baker, Membrane Technology and Applications, Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd., 2004

Lehrveranstaltung L0400: Membrane Technology	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0401: Membrane Technology	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Mathias Ernst
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0581: Water Protection

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)	Vorlesung	3	3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)	Projektseminar	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Basic knowledge in water management; • Good knowledge in urban drainage; • Good knowledge of wastewater treatment techniques; • Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can describe the basic principles of the regulatory framework related to the international and European water sector. They can explain limnological processes, substance cycles and water morphology in detail. They are able to assess complex problems related to water protection, such as ecosystem service and wastewater treatment with a special focus on innovative solutions, remediation measures as well as conceptual approaches.
Fertigkeiten	Students can accurately assess current problems and situations in a country-specific or local context. They can suggest concrete actions to contribute to the planning of tomorrow's urban water cycle. Furthermore, they can suggest appropriate technical, administrative and legislative solutions to solve these problems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0226: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • Regulatory Framework (e.g. WFD) • Main instruments for the water management and protection • In depth knowledge of relevant measures of water pollution control • Urban drainage, treatment options in different regions on the world • Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration • Case Studies and Field Trips
Literatur	The literature listed below is available in the library of the TUHH. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L2008: Water Protection and Wastewater Management	
Typ	Projektseminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydrologie, Wasserbau • Hydromechanik, Hydraulik • Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz • Hydrologische Systeme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten
Fertigkeiten	• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen • kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen • Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktione, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden • Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen • Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen • Selbstreflektion, Lernen sich selbst zurückzunehmen => übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen
Selbstständigkeit	• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten • Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Klimaschutz und Klimaanpassung • Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle • Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung) • Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten • Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung) • Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel • Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen • Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten
Literatur	• Bereitgestellte eLearning Plattform

Modul M1716: Subsurface Processes

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modeling of Subsurface Processes (L2731)	Gruppenübung	3	3
Subsurface Solute Transport (L2728)	Vorlesung	2	2
Subsurface Solute Transport (L2729)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic Mathematics, Hydrology
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Upon completion of this module, the students will understand the mechanisms controlling solute transport in soil and natural porous media and will be able to work with the equations that govern the fate and transport of solutes in porous media. Analytical, numerical and experimental tools and techniques will be used in this module.
Fertigkeiten	In addition to the physical insights, the students will be exposed to analytical, experimental and numerical tools and techniques in this module. This provides them with an excellent opportunity to improve their skills on multiple fronts which will be useful in their future career.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Teamwork & problem solving
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Report and Presentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2731: Modeling of Subsurface Processes

Typ	Gruppenübung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Milad Aminzadeh
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic usage and background of chosen computer software to calculate flow and transport in the saturated and unsaturated zone and to analyze field data like pumping test data
Literatur	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Basic physical properties of soil: Definition and quantification; Liquid flow in soils (Darcy's law); Solute transport in soils; Practical analysis to measure dispersion coefficient in soil under different boundary conditions; Advanced topics (e.g. Application of Artificial Intelligence to predict soil salinization)
Literatur	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

Lehrveranstaltung L2729: Subsurface Solute Transport	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1720: Emerging Trends in Environmental Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Environmental Research Trends (L2752)	Seminar	2	2
Microplastics in Environment (L2750)	Vorlesung	2	2
Scientific Communication and Methods (L2751)	Vorlesung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge on water, soil and environmental research.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will be exposed to up-to-date research topics focused on soil, water and climate related challenges with a particular focus on the effects of microplastics in environment. Data analysis, data measurement, curation and presentation will be other skills that the students will develop in this module.
Fertigkeiten	Students' research skills will be improved in this module. How to prepare and deliver an effective presentation, how to write an abstract, research paper and proposal will be discussed in this module. Moreover, through Research-Based Learning approaches, the students will be exposed to current research trends in environmental engineering.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Developing teamwork and problem solving skills through Research-Based Teaching approaches will be at the core of this module.
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual reports and presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Report und Präsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2752: Environmental Research Trends

Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Salome Shokri-Kuehni
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction - course objectives, expectations and format Analyzing the Audience, purpose and occasion Constructing and delivering effective technical presentations How to write an abstract How to write a scientific paper Developing competitive and persuasive research proposals Databases and resources available for water and environmental research Individual proposal on water and environmental research Individual project on water and environmental research Presentation on water and environmental research
Literatur	• The Craft of Scientific Writing Fourth edition Author: Michael Alley Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9 • Supplemental materials and web links which will be available to registered students.

Lehrveranstaltung L2750: Microplastics in Environment	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Introduction, objectives, expectations, format, importance - Sources of microplastics in environment - Microplastics sampling; Characterization of microplastics - Distribution of microplastics in terrestrial environments - Fate of microplastics in terrestrial environments - Project discussion - Effects of microplastics on terrestrial environments - Health risks of microplastics in environments - Project presentations by all students
Literatur	- Microplastics in Terrestrial Environments (2021), Edited by Defu He and Yongming Luo - Particulate Plastics in Terrestrial and Aquatic Environments (2020), Edited by Nanthi S. Bolan et al. - Microplastic Pollutants (2017), by Christopher B. Crawford and Brian Quinn

Lehrveranstaltung L2751: Scientific Communication and Methods	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction - course objectives, expectations and format Analyzing the Audience, purpose and occasion Constructing and delivering effective technical presentations How to write an abstract How to create a scientific poster How to write a scientific paper Developing competitive and persuasive research proposals Individual project (report and presentation) related to soil, water and environmental research
Literatur	• The Craft of Scientific Writing Fourth edition Author: Michael Alley Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9 • Supplemental materials and web links which will be available to registered students.

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will learn to apply concepts and methods of scientific working in computational engineering. In interaction with the course instructors and in collaboration with each other, the students will also learn to understand the complex process of scientific thinking, being able to accurately plan, implement and analyze scientific projects, such as prospective master theses. A project will be conducted throughout the semester, which will contribute to the grade. Since scientific writing is of particular importance in this course, a scientific paper will be developed based, which is a prerequisite for the final examination. The paper will be written based on the project conducted within this course. Project meetings in small groups, presentations, and critical discussions of scientific publications are further key activities.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2764: Scientific Working in Computational Engineering

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In the course, a scientific problem of practical relevance will first be defined, taking into account the interests of the students participating in the course. The scientific problem will then systematically be solved within the framework of a comprehensive project. The principles of scientific working will be taught based on the scientific problem defined previously. As an integral part of scientific working, fundamentals of scientific writing will be presented and applied to a scientific paper to be written during the course. Topics related to scientific writing include structuring in scientific writing (structuring the abstract, the introduction, the main part, the summary and conclusions, and the acknowledgments and references) and recommendations on effective scientific writing (principles of composition, use of English in scientific writing, useful tips, creating figures, writing in mathematics, referencing, and formal email correspondence). A final paper and a final presentation will be assembled by the students.
Literatur	

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Baumechatronik (L0708)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Berechnung von Offshore-Tragwerken (L1867)	Vorlesung	1	1
Exzellenz im Internationalen Projektgeschäft (L2387)	Integrierte Vorlesung	2	2
Fertigteilbau (L0596)	Vorlesung	1	1
Fertigteilbau (L0597)	Hörsaalübung	1	1
Forum I - Geotechnik und Baubetrieb (L1634)	Seminar	1	1
Forum II - Geotechnik und Baubetrieb (L1635)	Seminar	1	1
Geotechnischer Entwurf (L2447)	Vorlesung	2	3
Holzbau (L1151)	Seminar	2	2
Innovativer Holzbau (L2666)	Vorlesung	2	3
Konstruktiver Glasbau (L1152)	Vorlesung	2	2
Konstruktiver Glasbau (L1447)	Hörsaalübung	1	1
Mess- und Versuchstechnik im Massivbau (L2725)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP (L2378)		1	1
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP (L2379)		2	2
Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP (L2380)		3	3
Tragwerksentwurf (L2789)	Seminar	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären. • Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	---
Selbstständigkeit	• Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ... - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ... - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	15 min
Dozenten	Francisco Williams Riquer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die erforderlichen Kenntnisse der Regelungstechnik, um diese auf ein konkretes projektbezogenes geotechnisches Problem anzuwenden. In einem zweiwöchigen Zeitrahmen können die Studierenden die entwickelten Regelungsstrategien im Labor testen und anschließend ihre Ergebnisse präsentieren. Am Ende der Vorlesung findet eine mündliche Prüfung statt.
Literatur	Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Vol. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2010. Ross, Timothy J. Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley & Sons, 2005.

Lehrveranstaltung L1867: Berechnung von Offshore-Tragwerken	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Said Fawad Mohammadi
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Topic 1: Types of Offshore Structures, Fixed and floating structures for Oil & Gas and Offshore Wind industry Topic 2: Wave Forces, Morisons equation Topic 3: Irregular Seastates, Power spectrum and application of FFT Topic 4: Additional Environmental Forces, wind spectra, current forces Topic 5: Linear-Time-Invariant Systems, response of an LTI-system in frequency domain Topic 6: Tubular Welded Connections, stress concentration factors, weld geometry Topic 7: Introduction to Fracture Mechanics, criteria for fracture initiation and crack growth Topic 8: Time and Frequency Domain Fatigue Analyses, rainflow counting, application of LTI-systems for frequency domain fatigue Topic 9: Offshore Installation and Exam, installation of structures, pile driving, pipe laying techniques
Literatur	Chakrabarti, Handbook of Offshore Engineering, 2005 Sarpkaya, Wave Forces on Offshore Structures, 2010 Faltinsen, Sea Loads on Ships and Offshore Structures, 1998 Sorensen, Basic Coastal Engineering, 2006 Dowling, Mechanical Behavior of Materials, 2007 Haibach, Betriebsfestigkeit, 2006 Marshall, Design of Welded Tubular Connections, 1992 Newland, Random vibrations, spectral and wavelet analysis, 1993

Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 h
Dozenten	Dr. Jens Huckfeldt
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Simply and easy to avoid mistake in project delivery can deliver projects within budget and as per schedule.You have to attend if you see yourself in project execution and potentially even abroad.**
Literatur	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise • Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen • Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle • Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen • Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklinktes Trägerende • Bemessung von D-Bereichen: Konsolen • Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken • Deckensysteme - Wände - Fassaden • Fundamente: Köcher - und Blockfundamente • Knotenpunkte - Verbindungen • Bemessung von Verbundfugen • Unbewehrter Beton
Literatur	• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998 • FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996) • Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240 • Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296 • Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374 Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: www.fdb-fertigteilbau.de www.systembauweise.de

Lehrveranstaltung L0597: Fertigteilbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Siehe korrespondierende Vorlesung
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1634: Forum I - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorträge zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L1635: Forum II - Geotechnik und Baubetrieb	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vortrage zu verschiedenen Projekten und Fragestellungen aus Praxis und Forschung.
Literatur	--

Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Min.
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	D e r Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Erstellung eines Geotechnischen Entwurfs. Es werden Methodiken und Herangehensweisen zur erfolgreichen Bearbeitung geotechnischer Entwürfe vermittelt. Dazu dienen theoretische Ansätze so wie Beispiele aus der Praxis. Parallel zur inhaltlichen Vermittlung erhalten die Studierenden am Anfang der Veranstaltung eine praxisnahe geotechnische Entwurfsaufgabe, die im Laufe der Veranstaltung in kleinen Teams bearbeitet wird. Dabei werden neben der Anwendung bereits erlernten Fachwissens auch Themen wie Baubarkeit, Bauablaufplanung, Kostenberechnung, Optimierung und Bewertungskriterien behandelt. Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.
Literatur	

Lehrveranstaltung L1151: Holzbau	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Torsten Faber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	45 Minuten
Dozenten	Dr. Andreas Meisel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Holz ist DER nachhaltige Baustoff schlechthin, seine Anwendung feiert auch im norddeutschen Raum seit einigen Jahren eine Renaissance. Neben gewöhnlichen Hochbauten werden unter anderem auch weitgespannte Hallentragwerke und Hochhäuser immer häufig in Holzbauweise errichtet. In der Ausbildung angehender BauingenieurInnen sind daher mehr als nur Grundlagenkenntnisse erforderlich, um tragsichere, wirtschaftliche, ästhetische und nicht zuletzt dauerhafte Tragwerke aus Holz konstruieren und bemessen zu können. Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandsschonende Erhaltung dieser bis zu rund 850 Jahre alten Meisterwerke der Zimmermannskunst werden erläutert. "Gewöhnliche" Stabtragwerke aus Holz (Holzrahmenbau, Holzskelettbau) werden als bekannt vorausgesetzt,- daher widmet sich die Lehrveranstaltung anschließend ausführlich den Flächentragwerken im Holzbau. Selbstverständlich werden auch hochleistungsfähige Werkstoffkombinationen wie Holz-Beton-Verbund, hochfeste Holzwerkstoffe und innovative Verbindungsmittel behandelt. Die Konstruktion von Hochhäusern in Holzbauweise wird vorgestellt. Da Holz ein organischer Baustoff ist, ist die Kenntnis der wichtigsten holzzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit. Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.
Literatur	- Blass, J.: "Ingenieurholzbau" - Schickhofer, G.: "BSPhandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz" - Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren - Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2 - Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau" - Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung" - Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge" - Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"

Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Konstruktiver Glasbau - Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten) - Konstruktion von Fassaden - Fassadentypen - Statische Berechnung von Verglasungen - Statische Berechnung von Fassaden - Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen - Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen) - Glastragwerke - Brandschutz bei Glasfassaden - Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen
Literatur	

Lehrveranstaltung L1447: Konstruktiver Glasbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Marvin Matzik
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2725: Mess- und Versuchstechnik im Massivbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Lukas Henze, Dr. Lukas Henze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L2378: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 1LP	
Typ	
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2379: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 2LP	
Typ	
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2380: Spezielle Themen des Bauingenieurwesens 3LP	
Typ	
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Dr. Jan Mittelstädt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar Tragwerksentwurf beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Architektur und Struktur. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz von Strukturen im architektonischen Kontext zu verstehen und Fähigkeiten der eigenen Gestaltungs- und Entscheidungskompetenz zu schulen. Der Zusammenhang zwischen Architektur, Form und Struktur, Materialaspekten und Konstruktionen wird erläutert und an Fallbeispielen verdeutlicht. Aspekte der Nachhaltigkeit und Instrumente der Bewertung werden zudem in Bezug gebracht, sodass ein Verständnis für die Themenrelevanz natürlicher Ressourcen, Energie und Emissionen entsteht. Grundprinzipen zu Kraft, Gleichgewicht und Form werden anhand geometrischer, experimenteller und digitaler Methoden verdeutlicht. Historische und zeitgenössische Fertigungs- und Konstruktionssysteme werden materialübergreifend anhand von Fallbeispielen erläutert. Der Bauweisenbegriff wird mit dem Fokus auf das Fügen und Verbinden von Elementen eingeführt. Ferner wird das Potential konventioneller Baumaterialien für Primärstrukturen (Beton, Holz und Stahl) erläutert und Einblicke in die Anwendungen innovativer Materialien (z.B. Glas, Textilmembranen, faserverstärkte Polymere, Hochleistungsbetone und Bewehrungen, Lehm) werden vorgesehen. Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.
Literatur	[1] Structure Systems by Heino Engel, Hantje Cantz, 3rd edition (Feb 2007), ISBN-10: 3775718761 Form and Force, Designing Efficient, Expressive Structures by Allan, E., Zalewski, W. et al, John Wiley and Sons; 1st edition (Sept 2009), ISBN-10: 047017465X [2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237 [3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104 [4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948 [5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867 [6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562 [7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Hydraulic Engineering • Hydromechanics, Hydraulics • Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Fertigkeiten	• Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action • Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures • Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods • Consideration of complex tasks
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Working in heterogenous groups • Working in international groups • Working with different scientific / non-scientific disciplines • Self reflection
Selbstständigkeit	• Application oriented use of knowledge and skills • Autonomous work on complex tasks
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2926: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Climate and Climate Change • General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle • Consequences of Climate Change for Coastal Processes • Coastal Protection in Taiwan and Germany • Fundamentals of Climate Adaptation • Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection
Literatur	• Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)

Thesis

Modul M1801: Masterarbeit im dualen Studium

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Professoren der TUHH
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die dual Studierenden ... • ... setzen das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches und das erworbene berufliche Wissen sicher zur Bearbeitung fachlicher und berufspraktischer Fragestellungen ein. • ... können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen. • ... formulieren für eine berufliche Fragestellung eine eigene Forschungsaufgabe und verorten diese in ihrem Fachgebiet. Sie erheben den aktuellen Forschungsstand und schätzen diesen kritisch ein.
Fertigkeiten	Die dual Studierenden ... • ... sind in der Lage, für die jeweilige fachlich-berufspraktische Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und nach Bedarf weiterzuentwickeln. • ... beurteilen im Studium (inklusive Praxisphasen) erworbenes Wissen und erlernte Methoden und wenden ihre Fachkompetenzen auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungs- und anwendungsorientiert an. • ... erarbeiten sich in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse und beurteilen diese kritisch.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die dual Studierenden ... • ... können eine berufliche Problemstellung in Form einer wissenschaftlichen Fragestellung sowohl für ein Fachpublikum als auch für berufliche Anspruchsgruppen schriftlich und mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen. • ... antworten in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht. Eigene Standpunkte und Einschätzungen vertreten sie dabei überzeugend.
Selbstständigkeit	Die dual Studierenden ... • ... sind in der Lage, ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren, auf wissenschaftlichem Niveau abzuarbeiten und hinsichtlich umsetzbarer Handlungsoptionen für die Berufspraxis zu reflektieren. • ... arbeiten sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studienfachs vertieft ein und erschließen sich die dafür benötigten Informationen. • ... wenden die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit mit einer betrieblichen Problem- und Fragestellung an.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	30
Studienleistung	Keine
Prüfung	Abschlussarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	laut ASPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronics: Abschlussarbeit: Pflicht Mediziningenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht