



## **Modulhandbuch**

Master of Science (M.Sc.)

## **Bauingenieurwesen**

Kohorte: Wintersemester 2021

Stand: 26. Juni 2024



---

---

# Inhaltsverzeichnis

---

---

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	5
Fachmodule der Kernqualifikation	6
Modul M0523: Betrieb & Management	6
Modul M0524: Nichttechnische Angebote im Master	7
Modul M0808: Finite Elements Methods	9
Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement	11
Fachmodule der Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz	13
Modul M0699: Geotechnik III	13
Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	15
Modul M0858: Küstenwasserbau I	17
Modul M0964: Unterirdisches Bauen	19
Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft	21
Modul M1351: Bauprozesse	24
Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application	25
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung	26
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau	28
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik	30
Modul M0807: Boundary Element Methods	33
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft	35
Modul M0828: Urban Environmental Management	37
Modul M0859: Küstenwasserbau II	39
Modul M0860: Hafengebäude und Hafenplanung	41
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau	43
Modul M0874: Wastewater Systems	46
Modul M0922: Stadtplanung	49
Modul M0977: Baugestaltung und Projektmanagement	51
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik	54
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus	57
Modul M0663: Marine Geotechnik	58
Modul M1133: Hafenlogistik	60
Modul M1132: Maritimer Transport	62
Modul M1724: Smart Monitoring	64
Modul M0581: Water Protection	66
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	68
Modul M0713: Betontragwerke	69
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien	71
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	73
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung	75
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke	77
Modul M0967: Studienarbeit Hafengebäude und Küstenschutz	79
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens	80
Modul M1350: Tiefbaurecht	88
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung	90
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)	93
Modul M1716: Subsurface Processes	95
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering	97
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)	98
Modul M1846: Finite element modeling of structures	99
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics	101
Modul M1845: Flächentragwerke	103
Fachmodule der Vertiefung Tiefbau	105
Modul M0699: Geotechnik III	105
Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	107
Modul M0858: Küstenwasserbau I	109
Modul M0964: Unterirdisches Bauen	111
Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft	113
Modul M1351: Bauprozesse	116
Modul M1718: Multiphase Flow in Porous Media	117
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung	118
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau	120
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik	122
Modul M0807: Boundary Element Methods	125
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft	127
Modul M0828: Urban Environmental Management	129
Modul M0859: Küstenwasserbau II	131
Modul M0860: Hafengebäude und Hafenplanung	133
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau	135
Modul M0874: Wastewater Systems	138
Modul M0922: Stadtplanung	141
Modul M0977: Baugestaltung und Projektmanagement	143

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik	146
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus	149
Modul M0663: Marine Geotechnik	150
Modul M1724: Smart Monitoring	152
Modul M0581: Water Protection	154
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	156
Modul M0713: Betontragwerke	157
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien	159
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	161
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung	163
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung	166
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke	168
Modul M0966: Studienarbeit Tiefbau	170
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens	171
Modul M1350: Tiefbaurecht	179
Modul M1716: Subsurface Processes	181
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)	183
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering	185
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)	186
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics	187
Modul M1846: Finite element modeling of structures	189
Modul M1845: Flächentragwerke	191
<b>Fachmodule der Vertiefung Tragwerke</b>	<b>193</b>
Modul M0699: Geotechnik III	193
Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	195
Modul M0713: Betontragwerke	197
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke	199
Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft	201
Modul M1351: Bauprozesse	204
Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau	205
Modul M0807: Boundary Element Methods	207
Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik	209
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft	212
Modul M0828: Urban Environmental Management	214
Modul M0859: Küstenwasserbau II	216
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung	218
Modul M0861: Modellieren im Wasserbau	220
Modul M0874: Wastewater Systems	223
Modul M0922: Stadtplanung	226
Modul M0977: Baugistik und Projektmanagement	228
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik	231
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung	234
Modul M0999: Projekt des Stahlbaus	236
Modul M0663: Marine Geotechnik	237
Modul M1724: Smart Monitoring	239
Modul M1345: Metallic and Hybrid Light-weight Materials	241
Modul M0581: Water Protection	244
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	246
Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse	247
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	249
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien	251
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung	253
Modul M0858: Küstenwasserbau I	256
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung	258
Modul M0964: Unterirdisches Bauen	260
Modul M0965: Studienarbeit Tragwerke	262
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens	263
Modul M1350: Tiefbaurecht	271
Modul M1716: Subsurface Processes	273
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)	275
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering	277
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)	278
Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics	279
Modul M1846: Finite element modeling of structures	281
Modul M1845: Flächentragwerke	283
<b>Fachmodule der Vertiefung Wasser und Verkehr</b>	<b>285</b>
Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	285
Modul M0964: Unterirdisches Bauen	287
Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	289
Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung	290
Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung	292
Modul M0830: Environmental Protection and Management	295
Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung	297
Modul M0826: Biologie, Geologie und Chemie	299
Modul M1403: Construction and Simulation of Sewerage Systems	301

Modul M0874: Wastewater Systems	304
Modul M0828: Urban Environmental Management	307
Modul M0871: Hydrologische Systeme	309
Modul M0875: Nexus Engineering - Water, Soil, Food and Energy	311
Modul M0922: Stadtplanung	313
Modul M1351: Bauprozesse	315
Modul M1717: Advanced Vadose Zone Hydrology	316
Modul M1718: Multiphase Flow in Porous Media	318
Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application	319
Modul M0977: Baugistik und Projektmanagement	320
Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung	323
Modul M0998: Baustatik und Baudynamik	325
Modul M0982: Verkehrsmodellierung	328
Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik	329
Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft	331
Modul M0870: Management von Oberflächenwasser	333
Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung	336
Modul M0857: Geochemical Engineering	338
Modul M1724: Smart Monitoring	340
Modul M0949: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones	342
Modul M0822: Modellierung von Prozessen in der Wassertechnologie	344
Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien	346
Modul M0620: Special Aspects of Waste Resource Management	348
Modul M0713: Betontragwerke	350
Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	352
Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke	354
Modul M1350: Tiefbaurecht	356
Modul M0581: Water Protection	358
Modul M0699: Geotechnik III	360
Modul M1716: Subsurface Processes	362
Modul M1401: Studienarbeit Wasser und Verkehr	364
Modul M1720: Emerging Trends in Environmental Engineering	365
Modul M0802: Membrane Technology	367
Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering	369
Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)	370
Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens	372
Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)	380
<b>Thesis</b>	<b>381</b>
Modul M-002: Masterarbeit	381

---

---

## 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, Hafengebäuden, 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.

### 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.

### 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,
- selbstständig 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.

### Studiengangsstruktur

Der Studiengang besteht mit Ausnahme der Masterarbeit 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, die Vertiefungen jeweils 66 LP und die Masterarbeit 30 LP. Das Studium umfasst damit insgesamt 120 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 den nichttechnischen Angeboten im Master. Die Lehrveranstaltungen dieser offenen Module werden aus studiengangübergreifenden 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).

**Fachmodule der Kernqualifikation**

<b>Modul M0523: Betrieb &amp; Management</b>	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Matthias Meyer
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</i>  <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte betriebswirtschaftliche Spezialgebiete innerhalb der Betriebswirtschaftslehre zu verorten.</li> <li>• Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Theorien, Kategorien und Modelle erklären.</li> <li>• Die Studierenden können technisches und betriebswirtschaftliches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li>   <li>• Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können für praktische Fragestellungen in betriebswirtschaftlichen Teilbereichen Entscheidungsvorschläge begründen.</li>   <li>• Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Kleingruppen zu kommunizieren und gemeinsam Lösungen für komplexe Problemstellungen zu erarbeiten.</li>   <li>• Die Studierenden sind in der Lage, sich notwendiges Wissen durch Recherchen und Aufbereitungen von Material selbstständig zu erschließen.</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
<b>Leistungspunkte</b>	6

**Lehrveranstaltungen**

**Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.**

Modul M0524: Nichttechnische Angebote im Master	
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dagmar Richter
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<p><b>Die Nichttechnischen Angebote (NTA)</b></p> <p>vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner <b>Lehrarchitektur</b>, den <b>Lehr-Lern-Arrangements</b>, den <b>Lehrbereichen</b> und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für <b>spezifische Kompetenzen</b> und ein <b>Kompetenzniveau</b> auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p><b>Die Lehrarchitektur</b></p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im nichttechnischen Bereich gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandsemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p><b>Die Lehr-Lern-Arrangements</b></p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p><b>Die Lehrbereiche</b></p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Migrationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p><b>Das Kompetenzniveau</b></p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.</p> <p><b>Fachkompetenz (Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewähltes Spezialgebiete des jeweiligen nichttechnischen Bereiches erläutern,</li> <li>• in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,</li> <li>• diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,</li> <li>• in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,</li> <li>• können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende und teils auch spezielle Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.</li> <li>• technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.</li> <li>• einfache und teils auch fortgeschrittene Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,</li> <li>• bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.</li> </ul>



<p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>	<p>Die Studierenden sind fähig ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen</li> <li>• eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,</li> <li>• nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen</li> <li>• sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,</li> <li>• sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,</li> <li>• Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,</li> <li>• sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.</li> <li>• sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul>
<p><b>Arbeitsaufwand in Stunden</b></p>	<p>Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen</p>
<p><b>Leistungspunkte</b></p>	<p>6</p>

**Lehrveranstaltungen**

**Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.**

Modul M0808: Finite Elements Methods			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Finite-Elemente-Methoden (L0291)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Methoden (L0804)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Otto von Estorff		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 20 %	Midterm	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0291: Finite Element Methods</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- General overview on modern engineering</li> <li>- Displacement method</li> <li>- Hybrid formulation</li> <li>- Isoparametric elements</li> <li>- Numerical integration</li> <li>- Solving systems of equations (statics, dynamics)</li> <li>- Eigenvalue problems</li> <li>- Non-linear systems</li> <li>- Applications</li>   <li>- Programming of elements (Matlab, hands-on sessions)</li> <li>- Applications</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

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

Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung (L1145)		Seminar	2              3
Umweltschutz und Nachhaltigkeit (L0319)		Vorlesung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen</li> <li>• Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung</li> <li>• Risikobewertung</li> <li>• Produktion und Einsatz von Biokohle</li> <li>• Energieproduktion und -versorgung</li> <li>• Umweltfreundliches Produktdesign</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung und Präsentation (45 Minuten in Gruppen)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Marco Ritzkowski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Es wird in die Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung eingeführt, und es werden typische Fragestellungen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen</li> <li>• Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung</li> <li>• Risikobewertung</li> <li>• Beispiele aus der Praxis (Exkursionen)</li> <li>• Diskussionen, Präsentationen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	- Vorlesungsunterlagen - Schneider, J., Schlatter, H.P.: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. <a href="http://www.risksafety.ch/files/sicherheit_und_zuverlaessigkeit.pdf">www.risksafety.ch/files/sicherheit_und_zuverlaessigkeit.pdf</a>

<b>Lehrveranstaltung L0319: Environment and Sustainability</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Production and Usage of Bio-char</li> <li>Energery production with algae</li> <li>Environmental product design</li> <li>Clean Development mechanism (CDM)</li> <li>Democracy and Energy</li> <li>New Concepts for a sustainable Energy Supply</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recycling of Wind Turbines</li> <li>Alternative Mobility</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposal of Nuclear Wastes</li> <li>Waste2Energy</li> <li>Offshore Wind energy</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Fachmodule der Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz**

Modul M0699: Geotechnik III			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)	Vorlesung	3	3
Spezialtiefbau (L0497)	Vorlesung	2	2
Spezialtiefbau (L0498)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Bodenmechanik, Grundbau (entsprechend Geotechnik I und II aus dem Bachelorstudienplan)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben,</li> <li>• Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben,</li> <li>• geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen,</li> <li>• die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten Verzerrungstensors anzugeben,</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren,</li> <li>• die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen,</li> <li>• Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden,</li> <li>• die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen,</li> <li>• die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefen Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen,</li> <li>• Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein geotechnisches Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen, hierfür eigenständigen Arbeitsplan zu entwerfen und sich selbständig dafür notwendiges Wissen sowie die Datengrundlage zu erschließen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen</li> <li>- numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen</li> <li>- Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind</li> <li>- die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden</li> <li>- die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen</li> <li>- im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung)</li> <li>- entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen</li> <li>- FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren</li> <li>- die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen</li> <li>• Pfähle</li> <li>• Tiefenverdichtung</li> <li>• Bodenvermörtelung</li> <li>• Vibrationsrammen</li> <li>• Düsenstrahlverfahren</li> <li>• Schlitzwände</li> <li>• Tiefe Baugruben</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst &amp; Sohn Verlag</li> </ul>

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

Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2215)	Vorlesung	2	2
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2217)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2216)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung über Theorie und praktische Anteile		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2215: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2217: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



<b>Lehrveranstaltung L2216: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice</p>
<b>Literatur</b>	

Modul M0858: Küstenwasserbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)		Vorlesung	3              4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	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.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für Planung und Bemessung               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wasserstände</li> <li>◦ Strömungen</li> <li>◦ Wellen und Seegang</li> <li>◦ Eis</li> </ul> </li> <li>• Bemessung im Küstenwasserbau               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung</li> <li>◦ Ableitung von Bemessungsparameters</li> <li>◦ Bemessungsansätze                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filter</li> <li>▪ Schüttsteinkonstruktionen</li> <li>▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen</li> <li>▪ Senkrechte Bauwerk</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	Coastal Engineering Manual, CEM  Vorlesungsumdruck

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

Modul M0964: Unterirdisches Bauen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnik I-II</li> <li>• Stahlbau I-II</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Kenntnis verschiedener Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik. Die Studierenden können außerdem 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Historische Entwicklung im Tunnelbau</li> <li>• Geologie für den Tunnelbau</li> <li>• Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise</li> <li>• Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise</li> <li>• Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise</li> <li>• Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung</li> <li>• Rohrvortrieb</li> <li>• Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion</li> <li>• Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln</li> <li>• Vermessung im Tunnelbau</li> <li>• Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau</li> <li>• Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau</li> <li>• Literatur und Informationsquellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a></li> </ul>

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

Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Isabel Höfer		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2,5 Stunden + Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Anne Rödl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Entwicklungen 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.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist „Nachhaltigkeit“?</li> <li>• Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema?</li> <li>• Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden?</li> <li>• Wie können die oft genannten drei 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?</li> <li>• Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es?</li> <li>• Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich?</li> </ul> <p>Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgenden Bücher bieten einen Überblick:</p> <p>Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage</p> <p>Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Achleitner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade</li> <li>• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen</li> <li>• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.</li> <li>◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung</li> </ul> </li> <li>• Wasserkraft und Umwelt</li> <li>• Beispiele aus der Praxis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage</li> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage</li> <li>• Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage</li> <li>• von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage</li> <li>• Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Rudolf Zelleremann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte</li> <li>• Leistungsbeiwert, Rotorschub</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Betriebsverhalten</li> <li>• Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung</li> <li>• Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Exkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

<b>Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Skiba
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik</li> <li>• Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel</li> <li>• Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen</li> <li>• Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung</li> <li>• Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik</li> <li>• Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks</li> <li>• Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks</li> <li>• Tagesexkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage</li> <li>• Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidelberg, 1997, 3. Auflage</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage</li> <li>• Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage</li> </ul>



Modul M1351: Bauprozesse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.  Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr eigenes Handeln zu organisieren und in Prozessen zu denken.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Daniel Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

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

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

Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Water and Environment: Application and Field Work (L2754)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
Water and Environment: Theory (L2753)		Vorlesung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report (about 5-10 pages) and Presentation (about 15 min)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2754: Water and Environment: Application and Field Work	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Anna Luisa Hemshorn de Sánchez, Dr. Salome Shokri-Kuehni
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2753: Water and Environment: Theory	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebnis 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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Ressourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja 20 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
<b>Literatur</b>	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
<b>Literatur</b>	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

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

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

Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Spannbetonbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete</li> <li>• Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen</li> <li>• Entwicklung des Spannbetonbaus</li> <li>• Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen</li> <li>• Bauausführung: Spannverfahren</li> <li>• Spannkkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung)</li> <li>• Spanngliedführung</li> <li>• Zeitabhängige Spannkraftverluste</li> <li>• Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Verankerung un Kopplung</li> <li>• Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung</li> <li>• Vorgespannte Flachdecken</li> </ul> <p>Brückenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Brückenbaus</li> <li>• Entwurf von Brücken</li> <li>• Einwirkungen</li> <li>• Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken</li> <li>• Fertigteiltrübrücken - Segmentbrücken</li> <li>• Brückenlager</li> <li>• Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen</li> <li>• Bauverfahren</li> <li>• Konstruktive Durchbildung von Brücken</li> <li>• Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung</li> <li>•</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruckim STUDiP</li> <li>• Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin</li> <li>• Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag</li> <li>• Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien</li> </ul>

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

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)		Vorlesung	2            2
Bodendynamik (L0452)		Vorlesung	3            2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)		Laborpraktikum	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I  Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren,</li> <li>• Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren,</li> <li>• zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen,</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben,</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch bestimmen,</li> <li>• sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten,</li> <li>• Maschinenfundamente dynamisch bemessen,</li> <li>• Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten,</li> <li>• Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten,</li> <li>• Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten,</li> <li>• den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln,</li> <li>• Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen,</li> <li>• mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen</li> <li>• und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse präsentieren.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Projekt zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      15 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <p>ausgewählte Themen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kontinuumsmechanik</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten</li> <li>• Bodenverhalten unter zyklischer Belastung</li> <li>• Bodenverhalten bei undrained Zuständen</li> <li>• Teilgesättigte Böden</li> <li>• Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen</li> <li>• Wärmetransport in Böden</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen</li> <li>• die Scherfestigkeit des undrained Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen</li> <li>• die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

<b>Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Alexander Chmelniczki
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung</li> <li>• Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung</li> <li>• die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung,</li> <li>• Maschinenfundamente,</li> <li>• Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen,</li> <li>• Erschütterungsabschirmung,</li> <li>• Einführung in das Erdbebeningenieurwesen,</li> <li>• Dynamische Pfahltests</li> <li>• Zyklische Verformungsakkumulation</li> <li>• Grundlagen der Plastodynamik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier</li> <li>• Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)</li> <li>• Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner</li> <li>• Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag</li> <li>• Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag</li> </ul>



<b>Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geotechnische Modell-, Feld- und Laborversuche sowie zugehörige Messtechniken kennenlernen. Dazu gehören u. a. 1g- und ng-Modellversuche, Feld- und Laborversuche, wie z. B. Inclinometermessungen und Geophonmessungen, sowie höherwertige Laborversuche zum Spannungs-Dehnungsverhalten von Bodenproben, etwa Triaxialversuche, Simple Shear Versuche oder Resonant Column Versuche.</li> <li>• einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten.</li> <li>• in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten.</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.</p>
<b>Literatur</b>	<p>- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg.</p> <p>- Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag.</p> <p>- Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V.</li> <li>- DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.</li> </ul>

Modul M0807: Boundary Element Methods			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Otto von Estorff		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 20 %	Midterm	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- 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
<b>Literatur</b>	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

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

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Klaus Johannsen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwassermodellierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserhydraulik und Stofftransport</li> </ul> Leitungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässerungssysteme einschließlich Sonderbauwerke.</li> <li>• Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen</li> <li>• Wasserwirtschaftliches Grundwissen</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Wird nicht vermittelt.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Wird nicht vermittelt.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Sonja Götz
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
<b>Literatur</b>	MODFLOW-Handbuch  Chiang, Wen Hsien: PMWIN

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

<b>Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Modellierung von Wasserversorgungssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher)</li> <li>• Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt)</li> <li>• Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele</li> <li>• Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET</li> <li>• Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET</li> </ul> <p>Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen</p>
<b>Literatur</b>	Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Lärmschutz (L1109)		Vorlesung	2              2
Städtische Infrastrukturen (L0874)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge on Urban planning</li> <li>• Knowledge on measures for climate protection</li> <li>• General knowledge of scientific writing/working</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students can work together in international groups.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Jäschke
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	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

<b>Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Problem Based Learning</p> <p>Main topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central vs. Decentral Wastewater Treatment.</li> <li>• Compaction of Cities.</li> <li>• Car Free Cities.</li> <li>• Multifunctional Places in Cities.</li> <li>• The Sustainability of Freight Transport in Cities.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Depends on chosen topic.

Modul M0859: Küstenwasserbau II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Schutz sandiger Küsten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimenttransport</li> <li>• Morphologie</li> <li>• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Längswerke</li> <li>◦ Querwerke</li> <li>◦ Weitere Konzepte</li> </ul> </li> <li>• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle</li> </ul> <p>Hochwasserschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation der Bauwerke</li> <li>• Deiche</li> <li>• Dünen</li> <li>• Maßnahmen im Vorland</li> <li>• Hochwasserschutzmauern</li> <li>• Entwässerung des Hinterlands</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsumdruck</p> <p>Coastal Engineering Manual CEM</p>



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

<b>Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Olaf Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deichverteidigung</li> <li>• Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafengebäude und Hafengebäudeplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafengebäudeplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafengebäudes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäudebau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0809: Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen des Hafenubaus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeverkehr</li> <li>• Schiffe</li> </ul> <p>Elemente von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken)</li> <li>• Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen</li> <li>• Kaimauern und Pieranlagen</li> <li>• Ausrüstungen in Häfen</li> <li>• Schleusen und Sonderbauwerke</li> </ul> <p>Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau</p> <p>Schutz von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molen und Wellenbrecher</li> <li>• Wellenschutz für Seehäfen</li> </ul> <p>Fischereihäfen und andere kleine Häfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportboothäfen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

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

<b>Lehrveranstaltung L0378: Hafenuplanung und Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Frank Feindt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung von Großprojekten</li> <li>• Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen</li> <li>• Planung und Planverfahren</li> <li>• Hafenuplanung in urbaner Nachbarschaft</li> <li>• Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole</li> <li>• Kaianlagen und Uferbauwerk</li> <li>• Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafenunutzung</li> <li>• Bemessung von Kaianlagen</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> <li>• Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung</li> <li>• Herstellung von Flächen</li> <li>• Kolkbildung vor Uferbauwerken</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck, s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a>

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen hydraulischer Modelle</li> <li>• Modellgesetze</li> <li>• Pi-Theorem von Buckingham</li> <li>• praktische Beispiele bei der Anwendung hydraulischer Modelle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer

<b>Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)</li> <li>• Wellentheorien / <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien</li> <li>◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte</li> </ul> </li> <li>• Seegang und Brandung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang</li> <li>◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichparameter</li> </ul> </li> <li>• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle</li> <li>• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmo­dellen zur Wellenvorhersage (SWAN)</li> <li>• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmo­dellen (Mike)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction to numerical flow modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processes affecting tht flow</li> <li>• Examples and applications of numerical models</li> <li>• Procedure of numerical modelling</li> <li>• Model concept</li> </ul> <p>Basic equations of hydrodynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saint-Venant equations</li> <li>• Euler Equations</li> <li>• Navier-Stokes equations</li> <li>• Reynolds-averaged Navier-Stokes equations</li> <li>• Shallow water equations</li> </ul> <p>Solving schemes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerical discretization</li> <li>• Solution algorithms</li> <li>• Convergence</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Literaturempfehlungen</p> <p>Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt).</p> <p>Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html</a>.</p> <p>IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92.</p> <p>Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology.</p> <p>Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83).</p> <p>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).</p> <p>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).</p>

Modul M0874: Wastewater Systems			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Social skills are not targeted in this module.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Understanding the global situation with water and wastewater</li> <li>•Regional planning and decentralised systems</li> <li>•Overview on innovative approaches</li> <li>•In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse</li> <li>•Mathematical Modelling of Nitrogen Removal</li> <li>•Exercises with calculations and design</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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

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

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



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

Modul M0922: Stadtplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stadtplanung (L1066)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4              6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine  Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Stadtplanung beherrschen</li> <li>• Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben</li> <li>• Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen</li> <li>• Anforderungen an den Straßenraum diskutieren</li> <li>• die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren</li> <li>• Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen</li> <li>• für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren</li> <li>• mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen</li> <li>• konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen</li> <li>• Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen</li> <li>• Wissen selbstständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen,</li> <li>• Planungsinstrumente und -verfahren,</li> <li>• funktionale Erfordernisse,</li> <li>• beteiligte Akteure,</li> <li>• gestalterische Grundsätze,</li> <li>• Planungsebenen und</li> <li>• historische Zusammenhänge.</li> </ul> <p>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</p> <p>In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt.</p> <p>Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.</p>

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heike Flämig		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und -steuerung wiedergeben</li> <li>• Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen</li> <li>• Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern</li> <li>• Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen</li> <li>• Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden</li> <li>• Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und -steuerung anwenden</li> <li>• Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden</li> <li>• Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen in und vor Gruppen halten</li> <li>• Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen</li> <li>• Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsfaktor Logistik</li> <li>• Systembegriff, Logistikplanung und -koordination</li> <li>• Material-, Geräte-, Rückführungslogistik</li> <li>• IT in der Baulogistik</li> <li>• Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen</li> <li>• Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte</li> <li>• Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik)</li> <li>• Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion).</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000.</p> <p>Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005.</p> <p>Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004.</p> <p>Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2003.</p> <p>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)</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und -steuerung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe des Projektmanagements</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Projektentwicklungsformen</li> <li>• Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement in Projekten</li> <li>• Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten</li> <li>• Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

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

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einläufiger Schwinger: ungedämpfte und gedämpfte Schwingung, freie Schwingung, erzwungene Schwingungen infolge harmonischer, periodischer und beliebiger Belastung, Eigenfrequenz, Dämpfung</li> <li>• Schwingungsisolierung</li> <li>• Lösung im Frequenzbereich (Fourier-Transformation), Lösung im Zeitbereich</li> <li>• mehrläufige Schwinger: kontinuierliche und diskrete Systeme, Modellierung mit finiten Elementen, Generalisierung</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Potenziteration nach v.Mises</li> <li>• Erdbebenbeanspruchung: seismologische Grundlagen, Antwortspektrenverfahren</li> <li>• widerregte Schwingungen: Ingenieurmeteorologie, Aerodynamik, Klassifizierung der Anregungsmechanismen</li> </ul> <p>progressiver Kollaps</p>
<b>Literatur</b>	Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



<b>Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit,</li> <li>• Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele</li> <li>• Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung</li> <li>• Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung</li> <li>• Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009</li> <li>• Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst &amp; Sohn; Berlin 2003</li> <li>• Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996</li> <li>• Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001</li> <li>• DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002</li> </ul>

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

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Projekt des Stahlbaus (L1206)		Projektseminar	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Stahl- und Verbundtragwerke		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten.		
<i>Sozialkompetenz</i>	Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten.		
	Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus	
<b>Typ</b>	Projektseminar
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadionsdach etc. in Kleingruppen
<b>Literatur</b>	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Marine Geotechnik (L0548)		Vorlesung	1            2
Marine Geotechnik (L0549)		Hörsaalübung	2            2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenausbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern,</li> <li>• die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären,</li> <li>• spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenausbaus darstellen und diskutieren,</li> <li>• Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern</li> <li>• sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenausbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren,</li> <li>• Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen,</li> <li>• Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren,</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden,</li> <li>• numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen,</li> <li>• die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenausbau 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		

<b>Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens</li> <li>• Gründung von Offshore-Konstruktionen</li> <li>• Klifferosion</li> <li>• Seedeiche</li> <li>• Hafengebäuden</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London</li> <li>• Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> </ul>

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

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

Modul M1133: Hafenlogistik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Hafenlogistik (L0686)		Vorlesung	2              3
Hafenlogistik (L1473)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carlos Jahn		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>unterschiedliche Typen von Seehafenterminals und ihre spezifischen Charakteristika (Ladung, Umschlagstechnologien, logistische Funktionsbereiche) erläutern und diese bewerten;</li> <li>gängige Planungsaufgaben (z. B. Liegeplatzplanung, Stauplanung, Yardplanung) auf Seehafenterminals analysieren sowie geeignete Ansätze (im Sinne von Methoden und Werkzeuge) zur Lösung dieser Planungsaufgaben erstellen;</li> <li>zukünftige Entwicklungen und Trends hinsichtlich Planung und Steuerung innovativer Seehafenterminals benennen und problemorientiert diskutieren</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsbereiche in Häfen und in Seehafenterminals zu erkennen;</li> <li>für Containerterminals passende Betriebssysteme zu definieren und zu bewerten;</li> <li>statische Berechnungen hinsichtlich gegebener Randbedingungen wie z.B. erforderliche Kapazität (Stellplätze, Gerätebedarf, Kaimauerlänge, Hafenzufahrt) auf ausgewählten Terminaltypen durchzuführen;</li> <li>zuverlässig einzuschätzen, welche Randbedingungen bei der statischen Planung von ausgewählten Terminaltypen in welchem Ausmaß gängige Logistikkennzahlen beeinflussen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls...		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>das erworbene Wissen auf weitere Fragestellung der Hafenlogistik übertragen;</li> <li>in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und erfolgreich organisieren;</li> <li>in Kleingruppen Arbeitsergebnisse in verständlicher Form schriftlich dokumentieren und in angemessen Umfang präsentieren.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls fähig... <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachliteratur, darunter auch Normen, Richtlinien und Journal Papers, zu recherchieren, auszuwählen und sich die Inhalte eigenständig zu erarbeiten;</li> <li>eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen und innerhalb eines festen Zeitrahmens gemeinschaftlich zu präsentieren.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein      15 %	Schriftliche Ausarbeitung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Carlos Jahn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>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 Hafnlogistik 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 Hafnlogistik 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.</p> <p>Außerdem werden regelmäßig renommierte Gastredner aus der Wissenschaft und Praxis eingeladen, um einige vorlesungsrelevante Themen aus alternativen Blickwinkeln zu beleuchten.</p> <p>Folgende Inhalte werden in der Veranstaltung vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Strukturen und Prozessen im Hafen</li> <li>• Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle von Material- und Informationsflüssen im Hafen</li> <li>• Grundlagen unterschiedlicher Terminals, charakteristischer Layouts und des eingesetzten technischen Equipments</li> <li>• Bearbeitung von aktuellen Fragenstellungen der Hafnlogistik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations.</li> <li>• Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium.</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen.</li> <li>• Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele.</li> <li>• Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.). Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2017.</li> <li>• Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft</li> <li>• Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management.</li> <li>• Woitschütke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1473: Hafnlogistik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Carlos Jahn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt der Übung ist die selbstständige Erstellung eines wissenschaftlichen Papers und einer dazugehörigen Präsentation zu einem aktuellen Thema der Hafnlogistik. Inhalt des Papers sind aktuelle Themen der Hafnlogistik, 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.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alderton, Patrick (2013). Port Management and Operations.</li> <li>• Biebig, Peter and Althof, Wolfgang and Wagener, Norbert (2017). Seeverkehrswirtschaft: Kompendium.</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. (2005) Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Büter, Clemens (2013). Außenhandel: Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen.</li> <li>• Gleissner, Harald and Femerling, J. Christian (2012). Logistik: Grundlagen, Übungen, Fallbeispiele.</li> <li>• Jahn, Carlos; Saxe, Sebastian (Hg.) (2017) Digitalization of Seaports - Visions of the Future, Stuttgart: Fraunhofer Verlag.</li> <li>• Kummer, Sebastian (2019). Einführung in die Verkehrswirtschaft</li> <li>• Lun, Y.H.V. and Lai, K.-H. and Cheng, T.C.E. (2010). Shipping and Logistics Management.</li> <li>• Woitschütke, Claus-Peter (2013). Verkehrsgeografie.</li> </ul>

Modul M1132: Maritimer Transport			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Maritimer Transport (L0063)		Vorlesung	2            3
Maritimer Transport (L0064)		Gruppenübung	2            3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carlos Jahn		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die an der maritimen Transportkette beteiligten Akteure hinsichtlich ihrer typischen Aufgaben darstellen;</li> <li>• in der Schifffahrt gängige Ladungsarten benennen sowie die zu den Ladungsarten entsprechenden Güter einordnen;</li> <li>• Betriebsformen in der Seeschifffahrt, die Transportoptionen und das Management in Transportnetzwerken erläutern;</li> <li>• Vor- und Nachteile der verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland abwägen und auf die Praxis übertragen;</li> <li>• für Standortplanung von Häfen und Seehafenterminals relevante Faktoren wiedergeben und problemorientiert diskutieren;</li> <li>• Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt abschätzen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportart, Akteure und Funktionen der Akteure in der maritimen Lieferkette zu bestimmen;</li> <li>• mögliche Kostentreiber in einer Transportkette zu identifizieren und entsprechende Vorschläge zur Kostenreduktion zu empfehlen;</li> <li>• Material- und Informationsflüsse einer maritimen Logistikkette zu erfassen, abzubilden und systematisch zu analysieren, mögliche Probleme zu identifizieren und Lösungsvorschläge zu empfehlen;</li> <li>• Risikoabschätzungen von menschlichen Störungen auf die Supply Chain durchzuführen;</li> <li>• Unfälle im Bereich der Maritimen Logistik analysieren und hinsichtlich ihrer Relevanz im Alltag zu bewerten;</li> <li>• mit aktuellen Forschungsthemen im Bereich der maritimen Logistik differenziert umzugehen;</li> <li>• verschiedene Prozessmodellierungsmethoden in einem bisher unbekanntem Betätigungsfeld anzuwenden und die jeweiligen Vorteile herauszuarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können...		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen umfangreiche Aufgabenpakete diskutieren und organisieren;</li> <li>• in Kleingruppen Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur, darunter auch Normen und Richtlinien, zu recherchieren und auszuwählen;</li> <li>• eigene Anteile an einer umfangreichen schriftlichen Ausarbeitung in Kleingruppen fristgerecht einzureichen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Nein	15 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung Teilnahme an einem Planspiel und anschließende schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Carlos Jahn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Zu den generellen Aufgaben der maritimen Logistik zählen die Planung, Gestaltung, Durchführung und Steuerung von Material- und Informationsflüssen in der Logistikkette Schiff - Hafen - Hinterland. Eingeschlossen sind die Technologiebewertung, -auswahl, -dimensionierung und -einführung sowie der Betrieb von Technologien.</p> <p>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.</p> <p>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 Studierende die Potentiale der Digitalisierung in der Seeschifffahrt, insbesondere im Hinblick auf das Monitoring von Schiffen, abzuschätzen. Ein weiterer Inhalt der Vorlesung sind die verschiedenen Verkehrsträger im Hinterland, welche Studierende nach Abschluss der Lehrveranstaltung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten können.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.</li> <li>• Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0064: Maritimer Transport	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Carlos Jahn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopford, Martin. Maritime Economics Routledge, 2009</li> <li>• Brinkmann, Birgitt. Seehäfen: Planung und Entwurf. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Schönknecht, Axel. Maritime Containerlogistik: Leistungsvergleich von Containerschiffen in intermodalen Transportketten. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.</li> </ul>



Modul M1724: Smart Monitoring				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Smart Monitoring (L2762)		Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)		Gruppenübung	2	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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.			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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. 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.			
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: 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 Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted, 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.
<b>Literatur</b>	

Modul M0581: Water Protection			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)		Vorlesung	3            3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)		Projektseminar	3            3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge in water management;</li> <li>• Good knowledge in urban drainage;</li> <li>• Good knowledge of wastewater treatment techniques;</li> <li>• Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> The students can work together in international groups.</p>		
	<p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau 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		

<b>Lehrveranstaltung L0226: Water Protection and Wastewater Management</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulatory Framework (e.g. WFD)</li> <li>• Main instruments for the water management and protection</li> <li>• In depth knowledge of relevant measures of water pollution control</li> <li>• Urban drainage, treatment options in different regions on the world</li> <li>• Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration</li> <li>• Case Studies and Field Trips</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., &amp; . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International.</li> <li>• Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill.</li> <li>• Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.</li> </ul>

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

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)		Vorlesung	3              4
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethode 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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandsbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
<b>Literatur</b>	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0713: Betontragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Betontragwerke (L0579)		Seminar	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)		Vorlesung	2
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus  Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnisse zu erzielen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      Keiner	Referat	Es werden 2 Referate ausgegeben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
<b>Literatur</b>	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragelemente von Hochhäusern</li> <li>• Einwirkungen auf Hochbauten</li> <li>• Gebäudeaussteifung</li> <li>• Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten)</li> <li>• Scheiben und wandartige Träger</li> <li>• Falterwerke und Schalen</li> <li>• Stabwerkmodelle</li> <li>• Grundlagen des Spannbetonbaus</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010</li> <li>• König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2003</li> <li>• Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1978</li> <li>• Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1992</li> <li>• Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1973</li> <li>• Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1998</li> <li>• Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997</li> </ul>

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

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Abfall- und Umweltchemie (L0328)		Laborpraktikum	2              2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	chemische und biologische Grundkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten.</p> <p>Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung.</p> <p>Versuche sind zum Beispiel:</p> <p>Siebversuche,</p> <p>Fos/Tac</p> <p>AAS</p> <p>Heizwert</p>
<b>Literatur</b>	Scripte

<b>Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. biological basics</li> <li>3. determination process specific material characterization</li> <li>4. aerobic degradation ( Composting, stabilization)</li> <li>5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation)</li> <li>6. Technical layout and process design</li> <li>7. Flue gas treatment</li> <li>8. Plant design practical phase</li> </ol>
<b>Literatur</b>	

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	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
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Stabtragwerken:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben</li> <li>- Aussteifungsberechnung</li> <li>- Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke),</li> <li>- Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken</li> </ul> </li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche</li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung</li> <li>• Berechnung gekoppelter Systeme</li> <li>• Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken</li> <li>• Berechnung von Schalenkonstruktionen</li> <li>• Gebäudemodelle</li> <li>• Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben</li> <li>• Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing</li> <li>• Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin</li> </ul>

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

<b>Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Lukas Henze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &amp;.Sohn, Berlin, 2007</li> <li>• Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749</li> <li>• Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)</li> </ul>

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4              6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben.</li> <li>• die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten.</li> <li>• aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren.</li> <li>• ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben.</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen.</li> <li>• die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt</li> <li>• Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich</li> <li>• Merkmale einer integrierten Planung</li> <li>• komplexe Planungsverfahren</li> <li>• Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten</li> <li>• Verkehrskonzepte</li> <li>• Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen</li> <li>• Verkehrs- und Flächennutzungspolitik</li> <li>• Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin.</p> <p>Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)</p>

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)		Vorlesung	2            2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)		Hörsaalübung	2            2
Stahlbrückenbau (L1097)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben</li> <li>• die Wölbkrafttorsion erklären</li> <li>• das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen</li> <li>• die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und</li> <li>• Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen</li> <li>• das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen</li> <li>• Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>• Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beulen von Plattentragwerken</li> <li>• Wölbkrafttorsion</li> <li>• Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken</li> <li>• Konstruktionsprinzipien im Verbundbau</li> <li>• Brückenkonstruktionen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Yves Freundt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke</li> <li>• Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen</li> <li>◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen</li> <li>◦ Querträgerdurchbruch, Säumung</li> <li>◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen)</li> </ul> </li> <li>• Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse</li> <li>• Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau</li> <li>• Fahrbahnübergänge</li> <li>• Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer</li> <li>• Bewegliche Brücken</li> <li>• Ausführliche Berichte von verschiedenen Montagevorgängen und -hilfsmitteln</li> <li>• Ausgewählte Schadensfälle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten</li> <li>• Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau</li> <li>• Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114</li> </ul>

Modul M0967: Studienarbeit Hafenbau und Küstenschutz			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Lehrinhalte der Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können ihre Detailkenntnisse im Gebiet des Hafenaus 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, für eine grundlagenorientierte, praktische Fragestellung aus dem Bereich des Hafenaus 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.</p> <p>Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	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 hinausweisende Ergebnisse sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> 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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Studienarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Seitenzahl ist abhängig von der Aufgabenstellung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenaus und Küstenschutz: Pflicht		



Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten.</li> <li>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären.</li> <li>Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	NN
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung</li> <li>- Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile</li> <li>- Sitzen, Stehen, Heben und Tragen</li> <li>- Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung</li> <li>- Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen</li> <li>- Klima und Strahlung; Gefahrstoffe</li> <li>- Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung</li> <li>- Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ...</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ...</li> <li>- Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software</li> <li>- Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung</li> <li>- Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit</li> <li>- Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn</li> <li>- Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit</li> <li>- Gestaltung von Schichtarbeit</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	15 min
<b>Dozenten</b>	Francisco Williams Riquer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	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.

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

<b>Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery</b>	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 h
<b>Dozenten</b>	Dr. Jens Huckfeldt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<b>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.</b>
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise</li> <li>• Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen</li> <li>• Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle</li> <li>• Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklintes Trägerende</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Konsolen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken</li> <li>• Deckensysteme - Wände - Fassaden</li> <li>• Fundamente: Köcher - und Blockfundamente</li> <li>• Knotenpunkte - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von Verbundfugen</li> <li>• Unbewehrter Beton</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998</li> <li>• FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996)</li> <li>• Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240</li> <li>• Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296</li> <li>• Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374</li> </ul> <p>Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: <a href="http://www.fdb-fertigteilbau.de">www.fdb-fertigteilbau.de</a> <a href="http://www.systembauweise.de">www.systembauweise.de</a></p>

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Min.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Der 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.</p> <p>Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.</p>
<b>Literatur</b>	

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

<b>Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Minuten
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Meisel
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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 häufiger 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.</p> <p>Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandschonende 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 holzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit.</p> <p>Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blass, J.: "Ingenieurholzbau"</li> <li>- Schickhofer, G.: "BSPHandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz"</li> <li>- Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren</li> <li>- Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2</li> <li>- Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau"</li> <li>- Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung"</li> <li>- Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge"</li> <li>- Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	
<b>Dozenten</b>	Marvin Matzik
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Konstruktiver Glasbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten)</li> <li>- Konstruktion von Fassaden</li> <li>- Fassadentypen</li> <li>- Statische Berechnung von Verglasungen</li> <li>- Statische Berechnung von Fassaden</li> <li>- Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen</li> <li>- Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen)</li> <li>- Glagragwerke</li> <li>- Brandschutz bei Glasfassaden</li> <li>- Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	

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

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

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min
<b>Dozenten</b>	Dr. Jan Mittelstädt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Grundprinzipien 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.</p> <p>Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>[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</p> <p>[2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237</p> <p>[3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104</p> <p>[4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotzsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948</p> <p>[5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867</p> <p>[6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562</p> <p>[7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253</p>



Modul M1350: Tiefbaurecht			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geschichte des Tiefbaurechts,</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht,</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen),</li> <li>• den Tiefbauvertrag,</li> <li>• die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau,</li> <li>• das Baugrundrisiko und das Systemrisiko,</li> <li>• die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht,</li> <li>• den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess,</li> <li>• die Systematik des Bauvertragsrechts,</li> <li>• das BGB-Bauvertragsrecht,</li> <li>• Verantwortlichkeiten auf der Baustelle,</li> <li>• die Vergütung und das Vertragsmanagement,</li> <li>• die Mängelhaftung,</li> <li>• das Vergaberecht.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenund Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günther Schalk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.)</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung)</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen)</li> <li>• Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung)</li> <li>• 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)</li> <li>• Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext)</li> <li>• Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen)</li> <li>• Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Folienskript (in der Vorlesung erhältlich)</p> <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag</li> </ul>

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

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Mathias Ernst		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> 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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Chemie) + Referat (WRM)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):</b> Water treatment principles and design. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2005.</p> <p><b>Stumm, W., Morgan, J.J.:</b> Aquatic chemistry. John Wiley &amp; Sons, New York, 1996.</p> <p><b>DVGW (Hrsg.):</b> Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.</p> <p><b>Jensen, J. N.:</b> A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2003.</p>

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

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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-Practice“ 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 Strukturen 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 Wasserdarboferfassung werden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle UN World Water Development Reports</li> <li>• Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011)</li> <li>• Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften</li> <li>• Ppt der Vorlesung</li> </ul>

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

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologie, Wasserbau</li> <li>• Hydromechanik, Hydraulik</li> <li>• Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz</li> <li>• Hydrologische Systeme</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen</li> <li>• kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktionen, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden</li> <li>• Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen</li> <li>• Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen</li> <li>• Selbstreflexion, Lernen sich selbst zurückzunehmen =&gt; übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen</li> </ul>		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten</li> <li>• Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitgestellte eLearning Plattform</li> </ul>

Modul M1716: Subsurface Processes			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Modeling of Subsurface Processes (L2731)		Gruppenübung	3
Subsurface Solute Transport (L2728)		Vorlesung	2
Subsurface Solute Transport (L2729)		Hörsaalübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic Mathematics, Hydrology		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Teamwork & problem solving		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report and Presentation		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Milad Aminzadeh
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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)
<b>Literatur</b>	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton



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

**Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering**

<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L2764: Scientific Working in Computational Engineering</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulic Engineering</li> <li>Hydromechanics, Hydraulics</li> <li>Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action</li> <li>Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures</li> <li>Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods</li> <li>Consideration of complex tasks</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Working in heterogenous groups</li> <li>Working in international groups</li> <li>Working with different scientific / non-scientific disciplines</li> <li>Self reflection</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application oriented use of knowledge and skills</li> <li>Autonomous work on complex tasks</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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)	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)</li> </ul>

Modul M1846: Finite element modeling of structures			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)		Vorlesung	2
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Thin-walled structures</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja 20 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical description 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells</li> <li>• convergence properties of displacements and stresses</li> <li>• singularities</li> <li>• locking effects</li> <li>• critical assessment, interpretation and check of results</li> <li>• mixed-dimensional coupling of finite elements</li> <li>• geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses</li> <li>• stability: bifurcation and snap-through problems</li> <li>• dynamic problems, modal analyses</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien

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

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)		Vorlesung	2              3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Flächentragwerke</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.		
<i>Fertigkeiten</i>	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• variational formulation of finite elements, mixed variational principles</li> <li>• geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics</li> <li>• hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations</li> <li>• patch test, stability, convergence</li> <li>• linear and non-linear analyses</li> <li>• introduction to isogeometric analysis</li> <li>• isogeometric beam, plate and shell formulations</li> <li>• locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lecture notes and selected scientific papers</li> <li>• O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013.</li> <li>• J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.</li> </ul>

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

Modul M1845: Flächentragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustatik I</li> <li>• Baustatik II</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Scheiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Airy'sche Spannungsfunktion</li> <li>• Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand</li> <li>• Tragverhalten von Scheiben</li> <li>• Schubfeltheorie</li> <li>• finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Platten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin</li> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Navier'sche Lösung / Fourier-Entwicklung</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Kreisplatten und Rechteckplatten</li> <li>• Tragverhalten von Platten</li> <li>• finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Schalen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene des Schalentragverhaltens</li> <li>• Membran- und Biegetheorie</li> <li>• Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen</li> <li>• Schnittgrößen und Verformungen</li> <li>• finite Elemente für Schalen</li> </ul> <p>Stabilitätsprobleme (Übersicht)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattenbeulen</li> <li>• Schalenbeulen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden</li> <li>• Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986</li> <li>• Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Engineering Science. McGraw-Hill, London</li> </ul>

Lehrveranstaltung L3045: Flächentragwerke	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Bodenmechanik, Grundbau (entsprechend Geotechnik I und II aus dem Bachelorstudienplan)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben,</li> <li>• Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben,</li> <li>• geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen,</li> <li>• die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten Verzerrungstensors anzugeben,</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren,</li> <li>• die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen,</li> <li>• Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden,</li> <li>• die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen,</li> <li>• die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefen Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen,</li> <li>• Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein geotechnisches Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen, hierfür eigenständigen Arbeitsplan zu entwerfen und sich selbständig dafür notwendiges Wissen sowie die Datengrundlage zu erschließen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen</li> <li>- numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen</li> <li>- Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind</li> <li>- die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden</li> <li>- die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen</li> <li>- im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung)</li> <li>- entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen</li> <li>- FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren</li> <li>- die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen</li> <li>• Pfähle</li> <li>• Tiefenverdichtung</li> <li>• Bodenvermörtelung</li> <li>• Vibrationsrammen</li> <li>• Düsenstrahlverfahren</li> <li>• Schlitzwände</li> <li>• Tiefe Baugruben</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst &amp; Sohn Verlag</li> </ul>

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

Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2215)		Vorlesung	2              2
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2217)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              3
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2216)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung über Theorie und praktische Anteile		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2215: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2217: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L2216: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice</p>
<b>Literatur</b>	

Modul M0858: Küstenwasserbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)		Vorlesung	3              4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	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.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für Planung und Bemessung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wasserstände</li> <li>◦ Strömungen</li> <li>◦ Wellen und Seegang</li> <li>◦ Eis</li> </ul> </li> <li>• Bemessung im Küstenwasserbau                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung</li> <li>◦ Ableitung von Bemessungsparameters</li> <li>◦ Bemessungsansätze                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filter</li> <li>▪ Schüttsteinkonstruktionen</li> <li>▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen</li> <li>▪ Senkrechte Bauwerk</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	Coastal Engineering Manual, CEM  Vorlesungsumdruck

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

Modul M0964: Unterirdisches Bauen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnik I-II</li> <li>• Stahlbau I-II</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Kenntnis verschiedener Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik. Die Studierenden können außerdem 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	



<b>Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Historische Entwicklung im Tunnelbau</li> <li>• Geologie für den Tunnelbau</li> <li>• Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise</li> <li>• Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise</li> <li>• Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise</li> <li>• Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung</li> <li>• Rohrvortrieb</li> <li>• Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion</li> <li>• Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln</li> <li>• Vermessung im Tunnelbau</li> <li>• Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau</li> <li>• Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau</li> <li>• Literatur und Informationsquellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a></li> </ul>

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

Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Isabel Höfer		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2,5 Stunden + Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Anne Rödl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Entwicklungen 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.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist „Nachhaltigkeit“?</li> <li>• Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema?</li> <li>• Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden?</li> <li>• Wie können die oft genannten drei 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?</li> <li>• Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es?</li> <li>• Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich?</li> </ul> <p>Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgenden Bücher bieten einen Überblick:</p> <p>Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage</p> <p>Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Achleitner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade</li> <li>• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen</li> <li>• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.</li> <li>◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung</li> </ul> </li> <li>• Wasserkraft und Umwelt</li> <li>• Beispiele aus der Praxis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage</li> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage</li> <li>• Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage</li> <li>• von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage</li> <li>• Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Rudolf Zelleremann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte</li> <li>• Leistungsbeiwert, Rotorschub</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Betriebsverhalten</li> <li>• Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung</li> <li>• Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Exkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

<b>Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Skiba
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik</li> <li>• Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel</li> <li>• Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen</li> <li>• Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung</li> <li>• Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik</li> <li>• Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks</li> <li>• Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks</li> <li>• Tagesexkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage</li> <li>• Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidelberg, 1997, 3. Auflage</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage</li> <li>• Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage</li> </ul>

Modul M1351: Bauprozesse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.  Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr eigenes Handeln zu organisieren und in Prozessen zu denken.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Daniel Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

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

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

Modul M1718: Multiphase Flow in Porous Media			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Advanced Modeling Techniques for Multiphase Flow in Porous Media (L2738)		Gruppenübung	2            2
Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media (L2736)		Vorlesung	2            2
Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media (L2737)		Hörsaalübung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2738: Advanced Modeling Techniques for Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2736: Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2737: Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Hannes Nevermann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebnis 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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Ressourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja 20 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
<b>Literatur</b>	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
<b>Literatur</b>	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

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

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



Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafенbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0603: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Spannbetonbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete</li> <li>• Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen</li> <li>• Entwicklung des Spannbetonbaus</li> <li>• Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen</li> <li>• Bauausführung: Spannverfahren</li> <li>• Spannkkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung)</li> <li>• Spanngliedführung</li> <li>• Zeitabhängige Spannkraftverluste</li> <li>• Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Verankerung un Kopplung</li> <li>• Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung</li> <li>• Vorgespannte Flachdecken</li> </ul> <p>Brückenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Brückenbaus</li> <li>• Entwurf von Brücken</li> <li>• Einwirkungen</li> <li>• Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken</li> <li>• Fertigteiltrübrücken - Segmentbrücken</li> <li>• Brückenlager</li> <li>• Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen</li> <li>• Bauverfahren</li> <li>• Konstruktive Durchbildung von Brücken</li> <li>• Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung</li> <li>•</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruckim STUDiP</li> <li>• Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin</li> <li>• Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag</li> <li>• Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien</li> </ul>

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

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)		Vorlesung	2            2
Bodendynamik (L0452)		Vorlesung	3            2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)		Laborpraktikum	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I  Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren,</li> <li>• Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren</li> <li>• zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben,</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch bestimmen</li> <li>• sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten,</li> <li>• Maschinenfundamente dynamisch bemessen,</li> <li>• Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten,</li> <li>• Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten,</li> <li>• Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten,</li> <li>• den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln,</li> <li>• Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen,</li> <li>• mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen</li> <li>• und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr eigenes Studium zu organisieren.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      15 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <p>ausgewählte Themen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kontinuumsmechanik</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten</li> <li>• Bodenverhalten unter zyklischer Belastung</li> <li>• Bodenverhalten bei undrained Zuständen</li> <li>• Teilgesättigte Böden</li> <li>• Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen</li> <li>• Wärmetransport in Böden</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen</li> <li>• die Scherfestigkeit des undrained Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen</li> <li>• die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Alexander Chmelniczki
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung</li> <li>• Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung</li> <li>• die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung,</li> <li>• Maschinenfundamente,</li> <li>• Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen,</li> <li>• Erschütterungsabschirmung,</li> <li>• Einführung in das Erdbebeningenieurwesen,</li> <li>• Dynamische Pfahltests</li> <li>• Zyklische Verformungsakkumulation</li> <li>• Grundlagen der Plastodynamik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier</li> <li>• Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)</li> <li>• Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner</li> <li>• Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag</li> <li>• Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten.</li> <li>• in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten.</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.</p>
<b>Literatur</b>	<p>- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg.</p> <p>- Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag.</p> <p>- Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V.</li> <li>- DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.</li> </ul>

Modul M0807: Boundary Element Methods			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Otto von Estorff		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 20 %	Midterm	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- 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
<b>Literatur</b>	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

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

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Klaus Johannsen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwassermodellierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserhydraulik und Stofftransport</li> </ul> Leitungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässerungssysteme einschließlich Sonderbauwerke.</li> <li>• Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen</li> <li>• Wasserwirtschaftliches Grundwissen</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Wird nicht vermittelt.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Wird nicht vermittelt.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Sonja Götz
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
<b>Literatur</b>	MODFLOW-Handbuch  Chiang, Wen Hsien: PMWIN



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

<b>Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Modellierung von Wasserversorgungssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher)</li> <li>• Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt)</li> <li>• Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele</li> <li>• Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET</li> <li>• Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET</li> </ul> <p>Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen</p>
<b>Literatur</b>	Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Lärmschutz (L1109)		Vorlesung	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2 4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge on Urban planning</li> <li>• Knowledge on measures for climate protection</li> <li>• General knowledge of scientific writing/working</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students can work together in international groups.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Jäschke
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	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

<b>Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Problem Based Learning</p> <p>Main topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central vs. Decentral Wastewater Treatment.</li> <li>• Compaction of Cities.</li> <li>• Car Free Cities.</li> <li>• Multifunctional Places in Cities.</li> <li>• The Sustainability of Freight Transport in Cities.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Depends on chosen topic.

Modul M0859: Küstenwasserbau II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Schutz sandiger Küsten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimenttransport</li> <li>• Morphologie</li> <li>• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Längswerke</li> <li>◦ Querwerke</li> <li>◦ Weitere Konzepte</li> </ul> </li> <li>• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle</li> </ul> <p>Hochwasserschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation der Bauwerke</li> <li>• Deiche</li> <li>• Dünen</li> <li>• Maßnahmen im Vorland</li> <li>• Hochwasserschutzmauern</li> <li>• Entwässerung des Hinterlands</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsumdruck</p> <p>Coastal Engineering Manual CEM</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Olaf Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deichverteidigung</li> <li>• Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafenbau und Hafenplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L0809: Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen des Hafenubaus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeverkehr</li> <li>• Schiffe</li> </ul> <p>Elemente von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken)</li> <li>• Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen</li> <li>• Kaimauern und Pieranlagen</li> <li>• Ausrüstungen in Häfen</li> <li>• Schleusen und Sonderbauwerke</li> </ul> <p>Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau</p> <p>Schutz von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molen und Wellenbrecher</li> <li>• Wellenschutz für Seehäfen</li> </ul> <p>Fischereihäfen und andere kleine Häfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportboothäfen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

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

<b>Lehrveranstaltung L0378: Hafenuplanung und Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Frank Feindt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung von Großprojekten</li> <li>• Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen</li> <li>• Planung und Planverfahren</li> <li>• Hafenuplanung in urbaner Nachbarschaft</li> <li>• Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole</li> <li>• Kaianlagen und Uferbauwerk</li> <li>• Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafenunutzung</li> <li>• Bemessung von Kaianlagen</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> <li>• Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung</li> <li>• Herstellung von Flächen</li> <li>• Kolkbildung vor Uferbauwerken</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck, s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a>

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen hydraulischer Modelle</li> <li>• Modellgesetze</li> <li>• Pi-Theorem von Buckingham</li> <li>• praktische Beispiele bei der Anwendung hydraulischer Modelle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer



<b>Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)</li> <li>• Wellentheorien / <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien</li> <li>◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte</li> </ul> </li> <li>• Seegang und Brandung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang</li> <li>◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichparameter</li> </ul> </li> <li>• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle</li> <li>• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmoellen zur Wellenvorhersage (SWAN)</li> <li>• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmoellen (Mike)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction to numerical flow modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processes affecting tht flow</li> <li>• Examples and applications of numerical models</li> <li>• Procedure of numerical modelling</li> <li>• Model concept</li> </ul> <p>Basic equations of hydrodynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saint-Venant equations</li> <li>• Euler Equations</li> <li>• Navier-Stokes equations</li> <li>• Reynolds-averaged Navier-Stokes equations</li> <li>• Shallow water equations</li> </ul> <p>Solving schemes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerical discretization</li> <li>• Solution algorithms</li> <li>• Convergence</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Literaturempfehlungen</p> <p>Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt).</p> <p>Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html</a>.</p> <p>IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92.</p> <p>Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology.</p> <p>Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83).</p> <p>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).</p> <p>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).</p>

Modul M0874: Wastewater Systems			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Social skills are not targeted in this module.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Understanding the global situation with water and wastewater</li> <li>•Regional planning and decentralised systems</li> <li>•Overview on innovative approaches</li> <li>•In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse</li> <li>•Mathematical Modelling of Nitrogen Removal</li> <li>•Exercises with calculations and design</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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

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

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

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

Modul M0922: Stadtplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Stadtplanung (L1066)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine  Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Stadtplanung beherrschen</li> <li>• Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben</li> <li>• Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen</li> <li>• Anforderungen an den Straßenraum diskutieren</li> <li>• die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren</li> <li>• Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen</li> <li>• für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren</li> <li>• mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen</li> <li>• konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen</li> <li>• Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen</li> <li>• Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen,</li> <li>• Planungsinstrumente und -verfahren,</li> <li>• funktionale Erfordernisse,</li> <li>• beteiligte Akteure,</li> <li>• gestalterische Grundsätze,</li> <li>• Planungsebenen und</li> <li>• historische Zusammenhänge.</li> </ul> <p>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</p> <p>In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt.</p> <p>Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.</p>

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heike Flämig		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und -steuerung wiedergeben</li> <li>Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen</li> <li>Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern</li> <li>Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen</li> <li>Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden</li> <li>Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und -steuerung anwenden</li> <li>Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden</li> <li>Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentationen in und vor Gruppen halten</li> <li>Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen</li> <li>Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsfaktor Logistik</li> <li>• Systembegriff, Logistikplanung und -koordination</li> <li>• Material-, Geräte-, Rückführungslogistik</li> <li>• IT in der Baulogistik</li> <li>• Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen</li> <li>• Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte</li> <li>• Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik)</li> <li>• Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion).</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000.</p> <p>Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005.</p> <p>Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004.</p> <p>Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2003.</p> <p>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)</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und -steuerung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe des Projektmanagements</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen</li> <li>• Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement in Projekten</li> <li>• Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten</li> <li>• Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

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

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1202: Baudynamik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einläufiger Schwinger: ungedämpfte und gedämpfte Schwingung, freie Schwingung, erzwungene Schwingungen infolge harmonischer, periodischer und beliebiger Belastung, Eigenfrequenz, Dämpfung</li> <li>• Schwingungsisolierung</li> <li>• Lösung im Frequenzbereich (Fourier-Transformation), Lösung im Zeitbereich</li> <li>• mehrläufige Schwinger: kontinuierliche und diskrete Systeme, Modellierung mit finiten Elementen, Generalisierung</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Potenziteration nach v.Mises</li> <li>• Erdbebenbeanspruchung: seismologische Grundlagen, Antwortspektrenverfahren</li> <li>• widerregte Schwingungen: Ingenieurmeteorologie, Aerodynamik, Klassifizierung der Anregungsmechanismen</li> </ul> <p>progressiver Kollaps</p>
<b>Literatur</b>	Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

<b>Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit,</li> <li>• Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele</li> <li>• Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung</li> <li>• Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung</li> <li>• Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009</li> <li>• Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst &amp; Sohn; Berlin 2003</li> <li>• Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996</li> <li>• Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001</li> <li>• DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002</li> </ul>

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

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Projekt des Stahlbaus (L1206)		Projektseminar	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Stahl- und Verbundtragwerke		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten.		
<i>Sozialkompetenz</i>	Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten.		
	Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus	
<b>Typ</b>	Projektseminar
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadionsdach etc. in Kleingruppen
<b>Literatur</b>	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Marine Geotechnik (L0548)		Vorlesung	1            2
Marine Geotechnik (L0549)		Hörsaalübung	2            2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenausbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern,</li> <li>• die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären,</li> <li>• spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenausbaus darstellen und diskutieren,</li> <li>• Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern</li> <li>• sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenausbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren,</li> <li>• Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen,</li> <li>• Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren,</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden,</li> <li>• numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen,</li> <li>• die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenausbau 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		

<b>Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens</li> <li>• Gründung von Offshore-Konstruktionen</li> <li>• Klifferosion</li> <li>• Seedeiche</li> <li>• Hafengebäude</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London</li> <li>• Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> </ul>

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

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



Modul M1724: Smart Monitoring				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Smart Monitoring (L2762)		Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)		Gruppenübung	2	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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.			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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. 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.			
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: 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 Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted, 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.
<b>Literatur</b>	

Modul M0581: Water Protection			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)		Vorlesung	3            3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)		Projektseminar	3            3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basic knowledge in water management;</li> <li>Good knowledge in urban drainage;</li> <li>Good knowledge of wastewater treatment techniques;</li> <li>Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> The students can work together in international groups.</p>		
	<p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulatory Framework (e.g. WFD)</li> <li>• Main instruments for the water management and protection</li> <li>• In depth knowledge of relevant measures of water pollution control</li> <li>• Urban drainage, treatment options in different regions on the world</li> <li>• Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration</li> <li>• Case Studies and Field Trips</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., &amp; . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International.</li> <li>• Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill.</li> <li>• Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.</li> </ul>

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

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)		Vorlesung	3
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethode 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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandsbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
<b>Literatur</b>	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0713: Betontragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Betontragwerke (L0579)		Seminar	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)		Vorlesung	2
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus  Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnisse zu erzielen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      Keiner	Referat	Es werden 2 Referate ausgegeben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
<b>Literatur</b>	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragelemente von Hochhäusern</li> <li>• Einwirkungen auf Hochbauten</li> <li>• Gebäudeaussteifung</li> <li>• Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten)</li> <li>• Scheiben und wandartige Träger</li> <li>• Falterwerke und Schalen</li> <li>• Stabwerkmodelle</li> <li>• Grundlagen des Spannbetonbaus</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010</li> <li>• König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2003</li> <li>• Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1978</li> <li>• Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1992</li> <li>• Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1973</li> <li>• Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1998</li> <li>• Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997</li> </ul>

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

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Abfall- und Umweltchemie (L0328)		Laborpraktikum	2              2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	chemische und biologische Grundkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten.</p> <p>Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung.</p> <p>Versuche sind zum Beispiel:</p> <p>Siebversuche,</p> <p>Fos/Tac</p> <p>AAS</p> <p>Heizwert</p>
<b>Literatur</b>	Scripte

<b>Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. biological basics</li> <li>3. determination process specific material characterization</li> <li>4. aerobic degradation ( Composting, stabilization)</li> <li>5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation)</li> <li>6. Technical layout and process design</li> <li>7. Flue gas treatment</li> <li>8. Plant design practical phase</li> </ol>
<b>Literatur</b>	

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	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
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0598: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Stabtragwerken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben</li> <li>- Aussteifungsberechnung</li> <li>- Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke),</li> <li>- Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken</li> </ul> </li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche</li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung</li> <li>• Berechnung gekoppelter Systeme</li> <li>• Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken</li> <li>• Berechnung von Schalenkonstruktionen</li> <li>• Gebäudemodelle</li> <li>• Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben</li> <li>• Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing</li> <li>• Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin</li> </ul>

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

<b>Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Lukas Henze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &amp;.Sohn, Berlin, 2007</li> <li>• Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749</li> <li>• Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)</li> </ul>

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Mathias Ernst		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Chemie) + Referat (WRM)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenund 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):</b> Water treatment principles and design. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2005.</p> <p><b>Stumm, W., Morgan, J.J.:</b> Aquatic chemistry. John Wiley &amp; Sons, New York, 1996.</p> <p><b>DVGW (Hrsg.):</b> Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.</p> <p><b>Jensen, J. N.:</b> A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2003.</p>

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

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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-Practice“ 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 Strukturen 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 Wasserdargebotserfassung werden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle UN World Water Development Reports</li> <li>• Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011)</li> <li>• Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften</li> <li>• Ppt der Vorlesung</li> </ul>

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

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4
<b>LP</b>			6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben.</li> <li>• die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten.</li> <li>• aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren.</li> <li>• ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben.</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen.</li> <li>• die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt</li> <li>• Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich</li> <li>• Merkmale einer integrierten Planung</li> <li>• komplexe Planungsverfahren</li> <li>• Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten</li> <li>• Verkehrskonzepte</li> <li>• Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen</li> <li>• Verkehrs- und Flächennutzungspolitik</li> <li>• Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin.</p> <p>Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)</p>



Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)		Vorlesung	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)		Hörsaalübung	2
Stahlbrückenbau (L1097)		Vorlesung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben</li> <li>die Wölbkrafttorsion erklären</li> <li>das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen</li> <li>die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und</li> <li>Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen</li> <li>das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen</li> <li>Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beulen von Plattentragwerken</li> <li>Wölbkrafttorsion</li> <li>Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken</li> <li>Konstruktionsprinzipien im Verbundbau</li> <li>Brückenkonstruktionen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Yves Freundt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke</li> <li>• Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen</li> <li>◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen</li> <li>◦ Querträgerdurchbruch, Säumung</li> <li>◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen)</li> </ul> </li> <li>• Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse</li> <li>• Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau</li> <li>• Fahrbahnübergänge</li> <li>• Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer</li> <li>• Bewegliche Brücken</li> <li>• Ausführliche Berichte von verschiedenen Montagevorgängen und -hilfsmitteln</li> <li>• Ausgewählte Schadensfälle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten</li> <li>• Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau</li> <li>• Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114</li> </ul>

Modul M0966: Studienarbeit Tiefbau			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dozenten des SD B		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Lehrinhalte der Vertiefung Tiefbau.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p>Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> 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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Studienarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut FSPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht		

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten.</li> <li>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären.</li> <li>Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	NN
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung</li> <li>- Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile</li> <li>- Sitzen, Stehen, Heben und Tragen</li> <li>- Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung</li> <li>- Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen</li> <li>- Klima und Strahlung; Gefahrstoffe</li> <li>- Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung</li> <li>- Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ...</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ...</li> <li>- Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software</li> <li>- Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung</li> <li>- Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit</li> <li>- Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn</li> <li>- Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit</li> <li>- Gestaltung von Schichtarbeit</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	15 min
<b>Dozenten</b>	Francisco Williams Riquer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	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.

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

<b>Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery</b>	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 h
<b>Dozenten</b>	Dr. Jens Huckfeldt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<b>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.</b>
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise</li> <li>• Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen</li> <li>• Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle</li> <li>• Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklinktes Trägerende</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Konsolen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken</li> <li>• Deckensysteme - Wände - Fassaden</li> <li>• Fundamente: Köcher - und Blockfundamente</li> <li>• Knotenpunkte - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von Verbundfugen</li> <li>• Unbewehrter Beton</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998</li> <li>• FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996)</li> <li>• Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240</li> <li>• Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296</li> <li>• Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374</li> </ul> <p>Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilebau e.V. siehe: <a href="http://www.fdb-fertigteilbau.de">www.fdb-fertigteilbau.de</a> <a href="http://www.systembauweise.de">www.systembauweise.de</a></p>

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Min.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Der 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.</p> <p>Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.</p>
<b>Literatur</b>	

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



<b>Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Minuten
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Meisel
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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 häufiger 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.</p> <p>Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandschonende 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 holzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit.</p> <p>Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blass, J.: "Ingenieurholzbau"</li> <li>- Schickhofer, G.: "BSPHandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz"</li> <li>- Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren</li> <li>- Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2</li> <li>- Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau"</li> <li>- Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung"</li> <li>- Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge"</li> <li>- Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	
<b>Dozenten</b>	Marvin Matzik
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Konstruktiver Glasbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten)</li> <li>- Konstruktion von Fassaden</li> <li>- Fassadentypen</li> <li>- Statische Berechnung von Verglasungen</li> <li>- Statische Berechnung von Fassaden</li> <li>- Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen</li> <li>- Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen)</li> <li>- Glastragwerke</li> <li>- Brandschutz bei Glasfassaden</li> <li>- Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	

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

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

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min
<b>Dozenten</b>	Dr. Jan Mittelstädt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Grundprinzipien 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.</p> <p>Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>[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</p> <p>[2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237</p> <p>[3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104</p> <p>[4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotzsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948</p> <p>[5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867</p> <p>[6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562</p> <p>[7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253</p>

Modul M1350: Tiefbaurecht			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geschichte des Tiefbaurechts,</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht,</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen),</li> <li>• den Tiefbauvertrag,</li> <li>• die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau,</li> <li>• das Baugrundrisiko und das Systemrisiko,</li> <li>• die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht,</li> <li>• den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess,</li> <li>• die Systematik des Bauvertragsrechts,</li> <li>• das BGB-Bauvertragsrecht,</li> <li>• Verantwortlichkeiten auf der Baustelle,</li> <li>• die Vergütung und das Vertragsmanagement,</li> <li>• die Mängelhaftung,</li> <li>• das Vergaberecht.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günther Schalk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.)</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung)</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen)</li> <li>• Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung)</li> <li>• 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)</li> <li>• Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext)</li> <li>• Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen)</li> <li>• Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Folienskript (in der Vorlesung erhältlich)</p> <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag</li> </ul>

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

Modul M1716: Subsurface Processes			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Modeling of Subsurface Processes (L2731)		Gruppenübung	3
Subsurface Solute Transport (L2728)		Vorlesung	2
Subsurface Solute Transport (L2729)		Hörsaalübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic Mathematics, Hydrology		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Teamwork & problem solving		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report and Presentation		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Milad Aminzadeh
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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)
<b>Literatur</b>	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

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

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologie, Wasserbau</li> <li>• Hydromechanik, Hydraulik</li> <li>• Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz</li> <li>• Hydrologische Systeme</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen</li> <li>• kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktionen, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden</li> <li>• Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen</li> <li>• Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen</li> <li>• Selbstreflexion, Lernen sich selbst zurückzunehmen =&gt; übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen</li> </ul>		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten</li> <li>• Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitgestellte eLearning Plattform</li> </ul>

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulic Engineering</li> <li>Hydromechanics, Hydraulics</li> <li>Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action</li> <li>Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures</li> <li>Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods</li> <li>Consideration of complex tasks</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Working in heterogenous groups</li> <li>Working in international groups</li> <li>Working with different scientific / non-scientific disciplines</li> <li>Self reflection</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application oriented use of knowledge and skills</li> <li>Autonomous work on complex tasks</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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)	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)</li> </ul>

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)		Vorlesung	2              3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Flächentragwerke</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.		
<i>Fertigkeiten</i>	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• variational formulation of finite elements, mixed variational principles</li> <li>• geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics</li> <li>• hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations</li> <li>• patch test, stability, convergence</li> <li>• linear and non-linear analyses</li> <li>• introduction to isogeometric analysis</li> <li>• isogeometric beam, plate and shell formulations</li> <li>• locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lecture notes and selected scientific papers</li> <li>• O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013.</li> <li>• J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.</li> </ul>

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

Modul M1846: Finite element modeling of structures			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)		Vorlesung	2
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Thin-walled structures</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja 20 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical description 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells</li> <li>• convergence properties of displacements and stresses</li> <li>• singularities</li> <li>• locking effects</li> <li>• critical assessment, interpretation and check of results</li> <li>• mixed-dimensional coupling of finite elements</li> <li>• geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses</li> <li>• stability: bifurcation and snap-through problems</li> <li>• dynamic problems, modal analyses</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsmanskript, Vorlesungsfolien

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

Modul M1845: Flächentragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustatik I</li> <li>• Baustatik II</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Scheiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Airy'sche Spannungsfunktion</li> <li>• Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand</li> <li>• Tragverhalten von Scheiben</li> <li>• Schubfeltheorie</li> <li>• finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Platten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin</li> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Navier'sche Lösung / Fourier-Entwicklung</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Kreisplatten und Rechteckplatten</li> <li>• Tragverhalten von Platten</li> <li>• finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Schalen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene des Schalentragverhaltens</li> <li>• Membran- und Biegetheorie</li> <li>• Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen</li> <li>• Schnittgrößen und Verformungen</li> <li>• finite Elemente für Schalen</li> </ul> <p>Stabilitätsprobleme (Übersicht)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattenbeulen</li> <li>• Schalenbeulen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden</li> <li>• Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986</li> <li>• Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Engineering Science. McGraw-Hill, London</li> </ul>

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

**Fachmodule der Vertiefung Tragwerke**

**Modul M0699: Geotechnik III**

**Lehrveranstaltungen**

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

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Bodenmechanik, Grundbau (entsprechend Geotechnik I und II aus dem Bachelorstudienplan)
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben,</li> <li>• Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben,</li> <li>• geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen,</li> <li>• die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten Verzerrungstensors anzugeben,</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren.</li> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren,</li> <li>• die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen,</li> <li>• Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden,</li> <li>• die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen,</li> <li>• die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefe Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen,</li> <li>• Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren.</li> </ul>
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein geotechnisches Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen, hierfür eigenst Arbeitsplan zu entwerfen und sich selbständig dafür notwendiges Wissen sowie die Datengrundlage zu erschließen.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Studienleistung</b>	Keine
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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

<b>Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen</li> <li>- numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen</li> <li>- Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind</li> <li>- die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden</li> <li>- die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen</li> <li>- im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung)</li> <li>- entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen</li> <li>- FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren</li> <li>- die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen</li> <li>• Pfähle</li> <li>• Tiefenverdichtung</li> <li>• Bodenvermörtelung</li> <li>• Vibrationsrammen</li> <li>• Düsenstrahlverfahren</li> <li>• Schlitzwände</li> <li>• Tiefe Baugruben</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst &amp; Sohn Verlag</li> </ul>

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

Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2215)		Vorlesung	2              2
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2217)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              3
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2216)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung über Theorie und praktische Anteile		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2215: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2217: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L2216: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice</p>
<b>Literatur</b>	

Modul M0713: Betontragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Betontragwerke (L0579)		Seminar	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)		Vorlesung	2
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus  Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnisse zu erzielen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      Keiner	Referat	Es werden 2 Referate ausgegeben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
<b>Literatur</b>	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragelemente von Hochhäusern</li> <li>• Einwirkungen auf Hochbauten</li> <li>• Gebäudeaussteifung</li> <li>• Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten)</li> <li>• Scheiben und wandartige Träger</li> <li>• Falwerke und Schalen</li> <li>• Stabwerkmodelle</li> <li>• Grundlagen des Spannbetonbaus</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010</li> <li>• König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2003</li> <li>• Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1978</li> <li>• Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1992</li> <li>• Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1973</li> <li>• Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1998</li> <li>• Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997</li> </ul>

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

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)		Vorlesung	2            2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)		Hörsaalübung	2            2
Stahlbrückenbau (L1097)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben</li> <li>• die Wölbkrafttorsion erklären</li> <li>• das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen</li> <li>• die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und</li> <li>• Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen</li> <li>• das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen</li> <li>• Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>• Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beulen von Plattentragwerken</li> <li>• Wölbkrafttorsion</li> <li>• Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken</li> <li>• Konstruktionsprinzipien im Verbundbau</li> <li>• Brückenkonstruktionen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Yves Freundt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke</li> <li>• Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen</li> <li>◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen</li> <li>◦ Querträgerdurchbruch, Säumung</li> <li>◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen)</li> </ul> </li> <li>• Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse</li> <li>• Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau</li> <li>• Fahrbahnübergänge</li> <li>• Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer</li> <li>• Bewegliche Brücken</li> <li>• Ausführliche Berichte von verschiedenen Montagevorgängen und -hilfsmitteln</li> <li>• Ausgewählte Schadensfälle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten</li> <li>• Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau</li> <li>• Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114</li> </ul>

Modul M0511: Elektrische Energie aus Solarstrahlung und Windkraft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Nachhaltigkeitsmanagement (L0007)	Vorlesung	2	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Isabel Höfer		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2,5 Stunden + Schriftliche Ausarbeitung (inkl. Vortrag) in Nachhaltigkeitsmanagement		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Anne Rödl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung „Nachhaltigkeitsmanagement“ gibt einen Einblick in die verschiedenen Aspekte und Dimensionen der Nachhaltigkeit. Dazu werden zunächst wichtige Begriffe und Definitionen, wesentliche Entwicklungen 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.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist „Nachhaltigkeit“?</li> <li>• Warum ist dieses Konzept für Unternehmen ein wichtiges Thema?</li> <li>• Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert bzw. sind damit verbunden?</li> <li>• Wie können die oft genannten drei 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?</li> <li>• Welche Konzepte bzw. Rahmenvorgaben für die Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen gibt es?</li> <li>• Welche Nachhaltigkeits-Labels für Produkte und/oder für Unternehmen gibt es? Was ist ihnen gemeinsam und wo unterscheiden sie sich?</li> </ul> <p>Des Weiteren soll die Veranstaltung Einblicke in die konkrete Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der unternehmerischen Praxis bieten. Dafür werden externe Dozenten aus Unternehmen eingeladen, die berichten, wie das Thema Nachhaltigkeit in ihre täglichen Abläufe integriert wird.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Die folgenden Bücher bieten einen Überblick:</p> <p>Engelfried, J. (2011) Nachhaltiges Umweltmanagement. München: Oldenbourg Verlag. 2. Auflage</p> <p>Corsten H., Roth S. (Hrsg.) (2011) Nachhaltigkeit - Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. Wiesbaden: Gabler Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Achleitner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade</li> <li>• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen</li> <li>• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.</li> <li>◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung</li> </ul> </li> <li>• Wasserkraft und Umwelt</li> <li>• Beispiele aus der Praxis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage</li> <li>• Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage</li> <li>• Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage</li> <li>• von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage</li> <li>• Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Rudolf Zelleremann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte</li> <li>• Leistungsbeiwert, Rotorschub</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Betriebsverhalten</li> <li>• Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung</li> <li>• Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Exkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

<b>Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Skiba
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik</li> <li>• Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel</li> <li>• Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen</li> <li>• Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung</li> <li>• Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik</li> <li>• Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks</li> <li>• Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks</li> <li>• Tagesexkursion</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage</li> <li>• Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidelberg, 1997, 3. Auflage</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage</li> <li>• Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage</li> </ul>

Modul M1351: Bauprozesse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.  Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr eigenes Verhalten zu organisieren und in Prozessen zu denken.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Daniel Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

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

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

Modul M0723: Spannbeton- und Massivbrückenbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0603)	Vorlesung	3	4
Spannbeton- und Massivbrückenbau (L0604)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können vorgespannte Massivbrücken nach den einschlägigen Vorschriften und Verfahren berechnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen eine reale Brücke zu entwerfen und zu bemessen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine Spannbetonbrücke eigenständig berechnen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafенbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0603: Spannbeton- und Massivbrückenbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Spannbetonbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgedanke der Vorspannung, Anwendungsgebiete</li> <li>• Unterschiede zwischen Stahl- und Spannbetonkonstruktionen</li> <li>• Entwicklung des Spannbetonbaus</li> <li>• Baustoffe: Beton, Spannstahl, Hüllrohr, Ankerkonstruktionen</li> <li>• Bauausführung: Spannverfahren</li> <li>• Spannkkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung: statisch bestimmte Tragwerke (Reibung, Spannfolge, Spannweg) und statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittgrößenermittlung)</li> <li>• Spanngliedführung</li> <li>• Zeitabhängige Spannkraftverluste</li> <li>• Bemessung vorgespannter Konstruktionen: Einwirkungen sowie Nachweise in Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Verankerung un Kopplung</li> <li>• Vorspannung ohne Verbund und externe Vorspannung: Vor- und Nachteile, Tragverhalten, Schnittgrößenermittlung, Bemessung</li> <li>• Vorgespannte Flachdecken</li> </ul> <p>Brückenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Brückenbaus</li> <li>• Entwurf von Brücken</li> <li>• Einwirkungen</li> <li>• Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Platten-, Balken-, Hohlkasten-, Rahmen- und Bogenbrücken</li> <li>• Fertigteiltrübrücken - Segmentbrücken</li> <li>• Brückenlager</li> <li>• Unterbau: Widerlager, Pfeiler und Stützen</li> <li>• Bauverfahren</li> <li>• Konstruktive Durchbildung von Brücken</li> <li>• Schäden bei Brücken - Brückenprüfung - Nachrechnung</li> <li>•</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruckim STUDiP</li> <li>• Rombach, G. (2003): Spannbetonbau. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Wicke, M. (2002): Anwendung des Spannbetons. Betonkalender 2002, Teil II, S. 113-180, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Leonhardt, F. (1980): Vorlesungen über Massivbau. Teil 5: Spannbeton. Berlin</li> <li>• Mehlhorn, G. (2007): Handbuch Brücken, Springer Verlag</li> <li>• Schäfer, H.; Kaufeld, K. (1997): Massivbrücken. Betonkalender Teil II, S. 443ff, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Menn, Ch. (1986): Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien</li> </ul>

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

Modul M0807: Boundary Element Methods			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)		Vorlesung	2
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Otto von Estorff		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 20 %	Midterm	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronik: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Simulationstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- 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
<b>Literatur</b>	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



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

Modul M0756: Bodenmechanik und -dynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Ausgewählte Themen der Bodenmechanik (L0374)		Vorlesung	2            2
Bodendynamik (L0452)		Vorlesung	3            2
Experimentelle Forschung in der Geotechnik (L0706)		Laborpraktikum	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module: Mathematik I-III, Mechanik I-II, Geotechnik I  Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum, (Anwendungen der Baudynamik)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung zu beschreiben und die maßgebenden Parameter zu definieren,</li> <li>• Erschütterungen messtechnisch zu erfassen und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Menschen und Bauwerke zu interpretieren,</li> <li>• zu begründen, wann die Verfahren der Elastodynamik ausreichend sind und wann plastodynamische Effekte berücksichtigt werden müssen,</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie wiederzugeben,</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu beschreiben sowie Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch bestimmen,</li> <li>• sowie die Auswirkung der Teilsättigung auf die Sickerströmung und die Scherfestigkeit zu bestimmen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• Daten aus den wesentlichen Labor- und Feldversuchen zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte auswerten,</li> <li>• Maschinenfundamente dynamisch bemessen,</li> <li>• Erschütterungsprognosen durchführen und Möglichkeiten der Erschütterungsabschirmung bewerten,</li> <li>• Erdbeben hinsichtlich ihrer Magnitude und Intensität bewerten,</li> <li>• Ergebnisse aus Verfahren zur Bestimmung axialer Pfahltragfähigkeiten auszuwerten,</li> <li>• den Bettungsmodul horizontal belasteter Pfähle invers aus dem Schwingungsverhalten ermitteln,</li> <li>• Verformungsakkumulationen infolge zyklischer Belastung rechnerisch abschätzen,</li> <li>• mit statischen und kinematischen Methoden Standsicherheits- und Traglastanalysen durchführen</li> <li>• und die Scherfestigkeit des undränierten Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen in erdstatischen Analysen vereinfacht berücksichtigen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können im Team zu Arbeitsergebnissen zu messtechnischen und experimentellen Grundlagen kommen und ihre Ergebnisse präsentieren.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Projekt zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      15 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0374: Ausgewählte Themen der Bodenmechanik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <p>ausgewählte Themen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kontinuumsmechanik</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Zeit- und ratenabhängiges Bodenverhalten</li> <li>• Bodenverhalten unter zyklischer Belastung</li> <li>• Bodenverhalten bei undrained Zuständen</li> <li>• Teilgesättigte Böden</li> <li>• Kollapstheoreme und zusammengesetzte Starrkörpermechanismen</li> <li>• Wärmetransport in Böden</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein je nach vertieft behandelten Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Spannungs- und Verformungszustände zu unterscheiden</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu kennen</li> <li>• die Kollapstheoreme der Plastizitätstheorie zu verstehen und mit statischen und kinematischen Methoden Sicherheits- und Traglastanalysen durchzuführen</li> <li>• die Scherfestigkeit des undrained Bodens als Funktion zahlreicher Zustandsgrößen zu erfassen und in erdstatischen Analysen vereinfacht zu berücksichtigen</li> <li>• das viskose Verhalten bindiger Böden zu erfassen und Kriechverformungen und ratenabhängige Scherfestigkeiten rechnerisch zu berücksichtigen</li> <li>• die Auswirkung von Sickerströmung auf die Scherfestigkeit zu erfassen</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe zu verstehen und auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter drainierten Bedingungen anzuwenden</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Kolymbas D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. Springer Verlag

<b>Lehrveranstaltung L0452: Bodendynamik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Alexander Chmelniczki
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Gleichungen des Einmassenschwingers herleiten und anwenden,</li> <li>• die Wellenausbreitung im Boden unter dynamischer Anregung</li> <li>• Bodendynamische Parameter und deren Bedeutung</li> <li>• die wesentlichen Labor- und Feldversuche zur Ermittlung bodendynamischer Kennwerte und deren Auswertung,</li> <li>• Maschinenfundamente,</li> <li>• Messtechnische Erfassung von Erschütterungen, Erschütterungsprognose, Bewertung von Erschütterungen,</li> <li>• Erschütterungsabschirmung,</li> <li>• Einführung in das Erdbebeningenieurwesen,</li> <li>• Dynamische Pfahltests</li> <li>• Zyklische Verformungsakkumulation</li> <li>• Grundlagen der Plastodynamik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das B.M.: Fundamentals of Soil Dynamics, Elsevier</li> <li>• Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruddynamik. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)</li> <li>• Haupt W.: Bodendynamik. Vieweg und Teubner</li> <li>• Meskouris K. und Hinzen K.-G.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg Verlag</li> <li>• Studer J.A., Koller M.G. und Laue J.: Bodendynamik, Springer Verlag</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0706: Experimentelle Forschung in der Geotechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• einen Einblick in die aktuelle bodenmechanische Forschung erhalten.</li> <li>• in Gruppenarbeit bodenmechanische Versuche planen, koordinieren, durchführen und auswerten.</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse in der Gruppe diskutieren, reflektieren, kritisch bewerten und präsentieren.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Für die praktische Laborarbeit gibt es eine jährlich wechselnde Fragestellung, die jedoch auf den Erkenntnissen und Ergebnissen des Vorgängerjahres aufbauen soll.</p>
<b>Literatur</b>	<p>- Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau, Band 3 der Veröffentlichungsreihe des Instituts für Geotechnik und Baubetrieb, Technische Universität Hamburg-Harburg.</p> <p>- Kolymbas, D. (2007): Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau. 2., korrigierte und ergänzte Auflage, Springer Verlag.</p> <p>- Normen zu geotechnischen Versuchsgeräten und Versuchsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN 18135:2012-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch, Deutsches Institut für Normung, e. V.</li> <li>- DIN 18137-2:2011-04: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch, Deutsches Institut für Normung e. V.</li> </ul>

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Klaus Johannsen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwassermodellierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserhydraulik und Stofftransport</li> </ul> Leitungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässerungssysteme einschließlich Sonderbauwerke.</li> <li>• Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen</li> <li>• Wasserwirtschaftliches Grundwissen</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Wird nicht vermittelt.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Wird nicht vermittelt.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Sonja Götz
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
<b>Literatur</b>	MODFLOW-Handbuch  Chiang, Wen Hsien: PMWIN

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

<b>Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Modellierung von Wasserversorgungssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher)</li> <li>• Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt)</li> <li>• Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele</li> <li>• Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET</li> <li>• Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET</li> </ul> <p>Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen</p>
<b>Literatur</b>	Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0828: Urban Environmental Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Lärmschutz (L1109)		Vorlesung	2              2
Städtische Infrastrukturen (L0874)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge on Urban planning</li> <li>• Knowledge on measures for climate protection</li> <li>• General knowledge of scientific writing/working</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students can work together in international groups.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Jäschke
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	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

<b>Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Problem Based Learning</p> <p>Main topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central vs. Decentral Wastewater Treatment.</li> <li>• Compaction of Cities.</li> <li>• Car Free Cities.</li> <li>• Multifunctional Places in Cities.</li> <li>• The Sustainability of Freight Transport in Cities.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Depends on chosen topic.



Modul M0859: Küstenwasserbau II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für den funktionellen und konstruktiven Entwurf von Küsten- und Hochwasserschutzanlagen einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 130 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0808: Küsten- und Hochwasserschutz	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Schutz sandiger Küsten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimenttransport</li> <li>• Morphologie</li> <li>• Technische Lösungen zum Schutz sandiger Küsten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Längswerke</li> <li>◦ Querwerke</li> <li>◦ Weitere Konzepte</li> </ul> </li> <li>• 4.5 Berechnungsverfahren / numerische Modelle</li> </ul> <p>Hochwasserschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation der Bauwerke</li> <li>• Deiche</li> <li>• Dünen</li> <li>• Maßnahmen im Vorland</li> <li>• Hochwasserschutzmauern</li> <li>• Entwässerung des Hinterlands</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsumdruck</p> <p>Coastal Engineering Manual CEM</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1411: Unterhaltung und Verteidigung von Hochwasserschutzanlagen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Olaf Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deichverteidigung</li> <li>• Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Modul M0860: Hafengebäude und Hafengebäudeplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafengebäudeplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafengebäudes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäudebau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0809: Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen des Hafenubaus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeverkehr</li> <li>• Schiffe</li> </ul> <p>Elemente von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenbecken)</li> <li>• Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen</li> <li>• Kaimauern und Pieranlagen</li> <li>• Ausrüstungen in Häfen</li> <li>• Schleusen und Sonderbauwerke</li> </ul> <p>Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrswasserbau</p> <p>Schutz von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molen und Wellenbrecher</li> <li>• Wellenschutz für Seehäfen</li> </ul> <p>Fischereihäfen und andere kleine Häfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportboothäfen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

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

<b>Lehrveranstaltung L0378: Hafenuplanung und Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Frank Feindt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung von Großprojekten</li> <li>• Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen</li> <li>• Planung und Planverfahren</li> <li>• Hafenuplanung in urbaner Nachbarschaft</li> <li>• Entwicklung des Logistik-Standorts Hafen Hamburg in der Metropole</li> <li>• Kaianlagen und Uferbauwerk</li> <li>• Sonderplanungsrecht Hafen - Sicherung einer flexiblen Hafenunutzung</li> <li>• Bemessung von Kaianlagen</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> <li>• Hafen Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung</li> <li>• Herstellung von Flächen</li> <li>• Kolkbildung vor Uferbauwerken</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck, s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a>

Modul M0861: Modellieren im Wasserbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Küstenwasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können numerische Modelle auf einfache Fragestellungen anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in einfachen anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 3 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0813: Hydraulische Modelle	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen hydraulischer Modelle</li> <li>• Modellgesetze</li> <li>• Pi-Theorem von Buckingham</li> <li>• praktische Beispiele bei der Anwendung hydraulischer Modelle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Strobl, Zunic: Wasserbau, Kap. 11 Hydraulische Modelle, Springer

<b>Lehrveranstaltung L0812: Modellieren von Seegang</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen Seegang und Brandung (Wiederholung)</li> <li>• Wellentheorien /               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lineare und nichtlineare Wellentheorien</li> <li>◦ Flachwassereffekte und Bauwerkseffekte</li> </ul> </li> <li>• Seegang und Brandung               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Entstehung und Entwicklung von Seegang</li> <li>◦ Wellenspektren Frequenz- und Zeitbereichparameter</li> </ul> </li> <li>• Modellierung von Wellen / phasengemittelte und phasenaufgelöste Modelle</li> <li>• Anwendung von phasengemittelten Seegangsmoellen zur Wellenvorhersage (SWAN)</li> <li>• Anwendung von phasenaufgelösten Seegangsmoellen (Mike)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung L0810: Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction to numerical flow modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processes affecting tht flow</li> <li>• Examples and applications of numerical models</li> <li>• Procedure of numerical modelling</li> <li>• Model concept</li> </ul> <p>Basic equations of hydrodynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saint-Venant equations</li> <li>• Euler Equations</li> <li>• Navier-Stokes equations</li> <li>• Reynolds-averaged Navier-Stokes equations</li> <li>• Shallow water equations</li> </ul> <p>Solving schemes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerical discretization</li> <li>• Solution algorithms</li> <li>• Convergence</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Literaturempfehlungen</p> <p>Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt).</p> <p>Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html</a>.</p> <p>IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92.</p> <p>Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology.</p> <p>Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83).</p> <p>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).</p> <p>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).</p>

Modul M0874: Wastewater Systems			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Social skills are not targeted in this module.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Understanding the global situation with water and wastewater</li> <li>•Regional planning and decentralised systems</li> <li>•Overview on innovative approaches</li> <li>•In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse</li> <li>•Mathematical Modelling of Nitrogen Removal</li> <li>•Exercises with calculations and design</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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



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

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

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

Modul M0922: Stadtplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stadtplanung (L1066)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4              6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine  Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Stadtplanung beherrschen</li> <li>• Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben</li> <li>• Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen</li> <li>• Anforderungen an den Straßenraum diskutieren</li> <li>• die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren</li> <li>• Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen</li> <li>• für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren</li> <li>• mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen</li> <li>• konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen</li> <li>• Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen</li> <li>• Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen,</li> <li>• Planungsinstrumente und -verfahren,</li> <li>• funktionale Erfordernisse,</li> <li>• beteiligte Akteure,</li> <li>• gestalterische Grundsätze,</li> <li>• Planungsebenen und</li> <li>• historische Zusammenhänge.</li> </ul> <p>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</p> <p>In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt.</p> <p>Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.</p>

Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heike Flämig		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und -steuerung wiedergeben</li> <li>• Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen</li> <li>• Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern</li> <li>• Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen</li> <li>• Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden</li> <li>• Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und -steuerung anwenden</li> <li>• Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden</li> <li>• Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen in und vor Gruppen halten</li> <li>• Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen</li> <li>• Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsfaktor Logistik</li> <li>• Systembegriff, Logistikplanung und -koordination</li> <li>• Material-, Geräte-, Rückführungslogistik</li> <li>• IT in der Baulogistik</li> <li>• Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen</li> <li>• Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte</li> <li>• Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik)</li> <li>• Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion).</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000.</p> <p>Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005.</p> <p>Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004.</p> <p>Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2003.</p> <p>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)</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und -steuerung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe des Projektmanagements</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen</li> <li>• Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement in Projekten</li> <li>• Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten</li> <li>• Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

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

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einläufiger Schwinger: ungedämpfte und gedämpfte Schwingung, freie Schwingung, erzwungene Schwingungen infolge harmonischer, periodischer und beliebiger Belastung, Eigenfrequenz, Dämpfung</li> <li>• Schwingungsisolierung</li> <li>• Lösung im Frequenzbereich (Fourier-Transformation), Lösung im Zeitbereich</li> <li>• mehrläufige Schwinger: kontinuierliche und diskrete Systeme, Modellierung mit finiten Elementen, Generalisierung</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Potenziteration nach v.Mises</li> <li>• Erdbebenbeanspruchung: seismologische Grundlagen, Antwortspektrenverfahren</li> <li>• widerregte Schwingungen: Ingenieurmeteorologie, Aerodynamik, Klassifizierung der Anregungsmechanismen</li> </ul> <p>progressiver Kollaps</p>
<b>Literatur</b>	Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit,</li> <li>• Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele</li> <li>• Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung</li> <li>• Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung</li> <li>• Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009</li> <li>• Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst &amp; Sohn; Berlin 2003</li> <li>• Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996</li> <li>• Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001</li> <li>• DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002</li> </ul>

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

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebnis 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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Ressourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja            20 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
<b>Literatur</b>	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
<b>Literatur</b>	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry  Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

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

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

Modul M0999: Projekt des Stahlbaus			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Projekt des Stahlbaus (L1206)		Projektseminar	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Stahl- und Verbundtragwerke		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage sich einen Teilbereich der Projektaufgabe detailliert zu erarbeiten und anderen zu erklären.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können ihre eigenen Ergebnisse in der Gruppe vorstellen und vertreten.		
<i>Sozialkompetenz</i>	Sie sind in der Lage konsensorientiert zu arbeiten und berücksichtigen dabei gruppenübergreifende Abhängigkeiten.		
	Sie können in einer Gruppe selbständig Aufgaben verteilen und ausführen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ein Teilgebiet der Gesamtaufgabe eigenverantwortlich bearbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	ca. 15-20 Seiten (exklusive Anhang)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1206: Projekt des Stahlbaus	
<b>Typ</b>	Projektseminar
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bearbeitung eines großen Bauprojektes, wie z.B Hochhaus, Großbrücke, Stadionsdach etc. in Kleingruppen
<b>Literatur</b>	Wird je nach Projekt individuell angegeben.

Modul M0663: Marine Geotechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Marine Geotechnik (L0548)		Vorlesung	1            2
Marine Geotechnik (L0549)		Hörsaalübung	2            2
Stahlkonstruktionen im Grund- und Wasserbau (L1146)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III, Mathematik I-III  Einzelne Lehrveranstaltungen: Bodenmechanisches Praktikum		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Marine Gründungsstrukturen und Aspekte des Hafenausbaus zu erklären. Sie können im Einzelnen		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geologie und Morphodynamik des Meeresgrundes und der Küsten erläutern,</li> <li>• die Funktionsweise von Fangedämmen sowie die Besonderheit von Gründungen unter Wasser wie beispielsweise von Leuchttürmen erklären,</li> <li>• spezielle Kenntnisse zu technische, planerische und ökonomische Aspekte des Hafenausbaus darstellen und diskutieren,</li> <li>• Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern</li> <li>• sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können für technische Fragestellungen im Hafenausbau und für Offshore-Bauwerke lösungsorientiert Analysen und Planungen durchführen. Sie sind hierfür in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Belastungen auf marine Bauwerke, z. B. aus Strömungskräften, Wellen oder Eis zu kalkulieren,</li> <li>• Deiche, Hochwasserschutzwänden , Schwimm- und Senkkästen, spezielle Offshore-Gründungen sowie Kaianlagen zu entwerfen und nachzuweisen,</li> <li>• Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu dimensionieren,</li> <li>• die Grundlagen der klassischen Kontinuumsmechanik für Einphasenstoffe auf trockene und wassergesättigte Korngerüste unter dränierten Bedingungen anzuwenden,</li> <li>• numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen,</li> <li>• die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter zu bestimmen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenausbau 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		

<b>Lehrveranstaltung L0548: Marine Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnische Erkundung und Beschreibung des Meeresbodens</li> <li>• Gründung von Offshore-Konstruktionen</li> <li>• Klifferosion</li> <li>• Seedeiche</li> <li>• Hafengebäude</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• Poulos H.G. (1988): Marine Geotechnics. Unwin Hyman, London</li> <li>• Wagner P. (1990): Meerestechnik: Eine Einführung für Bauingenieure. Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> </ul>

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

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

Modul M1724: Smart Monitoring				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Smart Monitoring (L2762)		Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)		Gruppenübung	2	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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.			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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. 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.			
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: 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 Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	



<b>Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted, 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.
<b>Literatur</b>	

Modul M1345: Metallic and Hybrid Light-weight Materials			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)		Vorlesung	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)		Laborpraktikum	1
Metallische Werkstoffe für den Leichtbau (L1660)		Vorlesung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Contents:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Theoretical Lectures:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology</li> <li>Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics</li> <li>Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> <li>Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures</li> </ul> <p><b>Laboratory Exercises:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Joining Processes: Introduction to state-of-the-art joining technologies</li> <li>Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints</li> </ul> <p><b>Course Outcomes:</b></p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S. T. Amancio-Filho, L.-A. Blaga, Joining of Polymer-Metal Hybrid Structures, Wiley, 2018</li> <li>J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International</li> <li>J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers</li> <li>D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook</li> <li>D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited</li> <li>J. Friedrich, Metal-Polymer Systems: Interface Design and Chemical Bonding, Wiley, 2017</li> </ul>

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

Lehrveranstaltung L1660: Metallic Light-weight Materials	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Domonkos Tolnai
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Lightweight construction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structural lightweight construction</li> <li>- Material lightweight construction</li> <li>- Choice criteria for metallic lightweight construction materials</li> </ul> <p>Steel as lightweight construction materials</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to the fundamentals of steels</li> <li>- Modern steels for the lightweight construction                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fine grain steels</li> <li>- High-strength low-alloyed steels</li> <li>- Multi-phase steels (dual phase, TRIP)</li> </ul> </li> <li>- Weldability</li> <li>- Applications</li> </ul> <p>Aluminium alloys:</p> <p>Introduction to the fundamentals of aluminium materials</p> <p>Alloy systems</p> <p>Non age-hardenable Al alloys: Processing and microstructure, mechanical qualities and applications</p> <p>Age-hardenable Al alloys: Processing and microstructure, mechanical qualities and applications</p> <p>Magnesium alloys</p> <p>Introduction to the fundamental of magnesium materials</p> <p>Alloy systems</p> <p>Magnesium casting alloys, processing, microstructure and qualities</p> <p>Magnesium wrought alloys, processing, microstructure and qualities</p> <p>Examples of applications</p> <p>Titanium alloys</p> <p>Introduction to the fundamental of the titanium materials</p> <p>Alloy systems</p> <p>Processing, microstructure and properties</p> <p>Examples of applications</p> <p>Exercises and excursions</p>

- 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, Beuth, 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 M0581: Water Protection			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)		Vorlesung	3              3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)		Projektseminar	3              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basic knowledge in water management;</li> <li>Good knowledge in urban drainage;</li> <li>Good knowledge of wastewater treatment techniques;</li> <li>Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> The students can work together in international groups.</p>		
	<p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulatory Framework (e.g. WFD)</li> <li>• Main instruments for the water management and protection</li> <li>• In depth knowledge of relevant measures of water pollution control</li> <li>• Urban drainage, treatment options in different regions on the world</li> <li>• Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration</li> <li>• Case Studies and Field Trips</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., &amp; . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International.</li> <li>• Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill.</li> <li>• Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.</li> </ul>

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

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)		Vorlesung	3
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethode 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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandsbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
<b>Literatur</b>	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Nichtlineare Strukturanalyse (L0277)	Vorlesung	3	4
Nichtlineare Strukturanalyse (L0279)	Gruppenübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alexander Düster		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorkenntnisse bzgl. partieller Differentialgleichungen sind empfehlenswert.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können + einen Überblick über die verschiedenen nichtlinearen strukturmekanischen 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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage + nichtlineare strukturmekanische Probleme zu modellieren. + für gegebene nichtlineare strukturmekanische Probleme das geeignete Berechnungsverfahren auszuwählen. + Finite-Elemente-Verfahren auf nichtlineare strukturmekanische 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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L0277: Nichtlineare Strukturanalyse</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Düster
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Nichtlineare Phänomene</li> <li>3. Mathematische Grundlagen</li> <li>4. Kontinuumsmechanische Grundlagen</li> <li>5. Räumliche Diskretisierung mit Finiten Elementen</li> <li>6. Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>7. Lösung elastoplastischer Probleme</li> <li>8. Stabilitätsprobleme</li> <li>9. Kontaktprobleme</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<p>[1] Alexander Düster, Nonlinear Structural Analysis, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014.</p> <p>[2] Peter Wriggers, Nonlinear Finite Element Methods, Springer 2008.</p> <p>[3] Peter Wriggers, Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer 2001.</p> <p>[4] Javier Bonet and Richard D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press, 2008.</p>

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

Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	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
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Stabtragwerken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben</li> <li>- Aussteifungsberechnung</li> <li>- Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke),</li> <li>- Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken</li> </ul> </li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche</li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung</li> <li>• Berechnung gekoppelter Systeme</li> <li>• Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken</li> <li>• Berechnung von Schalenkonstruktionen</li> <li>• Gebäudemodelle</li> <li>• Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben</li> <li>• Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing</li> <li>• Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin</li> </ul>

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

<b>Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Lukas Henze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &amp;.Sohn, Berlin, 2007</li> <li>• Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749</li> <li>• Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)</li> </ul>

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Abfall- und Umweltchemie (L0328)		Laborpraktikum	2              2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	chemische und biologische Grundkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten.</p> <p>Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung.</p> <p>Versuche sind zum Beispiel:</p> <p>Siebversuche,</p> <p>Fos/Tac</p> <p>AAS</p> <p>Heizwert</p>
<b>Literatur</b>	Scripte

<b>Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. biological basics</li> <li>3. determination process specific material characterization</li> <li>4. aerobic degradation ( Composting, stabilization)</li> <li>5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation)</li> <li>6. Technical layout and process design</li> <li>7. Flue gas treatment</li> <li>8. Plant design practical phase</li> </ol>
<b>Literatur</b>	

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Mathias Ernst		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Chemie) + Referat (WRM)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenund 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):</b> Water treatment principles and design. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2005.</p> <p><b>Stumm, W., Morgan, J.J.:</b> Aquatic chemistry. John Wiley &amp; Sons, New York, 1996.</p> <p><b>DVGW (Hrsg.):</b> Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.</p> <p><b>Jensen, J. N.:</b> A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2003.</p>

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

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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-Practice“ 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 Strukturen 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 Wasserdarboferfassung werden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle UN World Water Development Reports</li> <li>• Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011)</li> <li>• Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften</li> <li>• Ppt der Vorlesung</li> </ul>

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



Modul M0858: Küstenwasserbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L0807)		Vorlesung	3              4
Grundlagen des Küstenwasserbaus (L1413)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Wasserbaus, der Hydrologie sowie der Hydromechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den konstruktiven Entwurf von küstenwasserbaulichen Anlagen auswählen und auf vorgegebene Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	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.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für Planung und Bemessung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wasserstände</li> <li>◦ Strömungen</li> <li>◦ Wellen und Seegang</li> <li>◦ Eis</li> </ul> </li> <li>• Bemessung im Küstenwasserbau                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Funktionelle und konstruktive Bemessung</li> <li>◦ Ableitung von Bemessungsparameters</li> <li>◦ Bemessungsansätze                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filter</li> <li>▪ Schüttsteinkonstruktionen</li> <li>▪ Pfähle und Pfahlkonstruktionen</li> <li>▪ Senkrechte Bauwerk</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	Coastal Engineering Manual, CEM  Vorlesungsumdruck

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

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4                  6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben.</li> <li>• die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten.</li> <li>• aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren.</li> <li>• ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben.</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen.</li> <li>• die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt</li> <li>• Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich</li> <li>• Merkmale einer integrierten Planung</li> <li>• komplexe Planungsverfahren</li> <li>• Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten</li> <li>• Verkehrskonzepte</li> <li>• Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen</li> <li>• Verkehrs- und Flächennutzungspolitik</li> <li>• Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin.</p> <p>Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)</p>

Modul M0964: Unterirdisches Bauen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnik I-II</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Kenntnis verschiedener Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 5 %	Übungsaufgaben	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2407: Angewandter Tunnelbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Historische Entwicklung im Tunnelbau</li> <li>• Geologie für den Tunnelbau</li> <li>• Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise</li> <li>• Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise</li> <li>• Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise</li> <li>• Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung</li> <li>• Rohrvortrieb</li> <li>• Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion</li> <li>• Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln</li> <li>• Vermessung im Tunnelbau</li> <li>• Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau</li> <li>• Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau</li> <li>• Literatur und Informationsquellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a></li> </ul>

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

Modul M0965: Studienarbeit Tragwerke			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dozenten des SD B		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Lehrinhalte der Vertiefung Tragwerke.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p>Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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 hinausweisende Ergebnisse sowie Weiterentwicklungen können sie in Grundzügen skizzieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> 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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Studienarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut FSPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht		

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten.</li> <li>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären.</li> <li>Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		



<b>Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	NN
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung</li> <li>- Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile</li> <li>- Sitzen, Stehen, Heben und Tragen</li> <li>- Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung</li> <li>- Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen</li> <li>- Klima und Strahlung; Gefahrstoffe</li> <li>- Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung</li> <li>- Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ...</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ...</li> <li>- Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software</li> <li>- Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung</li> <li>- Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit</li> <li>- Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn</li> <li>- Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit</li> <li>- Gestaltung von Schichtarbeit</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	15 min
<b>Dozenten</b>	Francisco Williams Riquer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	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.

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

<b>Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery</b>	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 h
<b>Dozenten</b>	Dr. Jens Huckfeldt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<b>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.</b>
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise</li> <li>• Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen</li> <li>• Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle</li> <li>• Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklintes Trägerende</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Konsolen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken</li> <li>• Deckensysteme - Wände - Fassaden</li> <li>• Fundamente: Köcher - und Blockfundamente</li> <li>• Knotenpunkte - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von Verbundfugen</li> <li>• Unbewehrter Beton</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998</li> <li>• FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996)</li> <li>• Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240</li> <li>• Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296</li> <li>• Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374</li> </ul> <p>Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. siehe: <a href="http://www.fdb-fertigteilbau.de">www.fdb-fertigteilbau.de</a> <a href="http://www.systembauweise.de">www.systembauweise.de</a></p>

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Min.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Der 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.</p> <p>Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.</p>
<b>Literatur</b>	

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

<b>Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Minuten
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Meisel
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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 häufiger 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.</p> <p>Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandschonende 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 holzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit.</p> <p>Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blass, J.: "Ingenieurholzbau"</li> <li>- Schickhofer, G.: "BSPHandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz"</li> <li>- Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren</li> <li>- Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2</li> <li>- Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau"</li> <li>- Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung"</li> <li>- Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge"</li> <li>- Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	
<b>Dozenten</b>	Marvin Matzik
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Konstruktiver Glasbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten)</li> <li>- Konstruktion von Fassaden</li> <li>- Fassadentypen</li> <li>- Statische Berechnung von Verglasungen</li> <li>- Statische Berechnung von Fassaden</li> <li>- Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen</li> <li>- Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen)</li> <li>- Glagragwerke</li> <li>- Brandschutz bei Glasfassaden</li> <li>- Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	

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

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

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min
<b>Dozenten</b>	Dr. Jan Mittelstädt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Grundprinzipien 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.</p> <p>Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>[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</p> <p>[2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237</p> <p>[3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104</p> <p>[4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotzsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948</p> <p>[5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867</p> <p>[6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562</p> <p>[7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253</p>

Modul M1350: Tiefbaurecht			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geschichte des Tiefbaurechts,</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht,</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen),</li> <li>• den Tiefbauvertrag,</li> <li>• die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau,</li> <li>• das Baugrundrisiko und das Systemrisiko,</li> <li>• die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht,</li> <li>• den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess,</li> <li>• die Systematik des Bauvertragsrechts,</li> <li>• das BGB-Bauvertragsrecht,</li> <li>• Verantwortlichkeiten auf der Baustelle,</li> <li>• die Vergütung und das Vertragsmanagement,</li> <li>• die Mängelhaftung,</li> <li>• das Vergaberecht.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		



<b>Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günther Schalk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.)</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung)</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen)</li> <li>• Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung)</li> <li>• 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)</li> <li>• Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext)</li> <li>• Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen)</li> <li>• Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Folienskript (in der Vorlesung erhältlich)</p> <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag</li> </ul>

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

Modul M1716: Subsurface Processes			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Modeling of Subsurface Processes (L2731)		Gruppenübung	3
Subsurface Solute Transport (L2728)		Vorlesung	2
Subsurface Solute Transport (L2729)		Hörsaalübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic Mathematics, Hydrology		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Teamwork & problem solving		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report and Presentation		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Milad Aminzadeh
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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)
<b>Literatur</b>	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

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

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologie, Wasserbau</li> <li>• Hydromechanik, Hydraulik</li> <li>• Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz</li> <li>• Hydrologische Systeme</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritisches Denken: Analysieren von Prozessen und Zusammenhängen, Einschätzung von Handlungsbedarfen</li> <li>• kreatives Denken: Entwicklung von Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Praktisches Denken: Einbeziehung / Umgang mit Restriktionen, Anwendung von Berechnungsansätzen, Methoden, numerischer Modelle, planerische Methoden</li> <li>• Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen</li> <li>• Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen</li> <li>• Selbstreflexion, Lernen sich selbst zurückzunehmen =&gt; übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen</li> </ul>		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten</li> <li>• Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitgestellte eLearning Plattform</li> </ul>

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulic Engineering</li> <li>Hydromechanics, Hydraulics</li> <li>Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action</li> <li>Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures</li> <li>Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods</li> <li>Consideration of complex tasks</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Working in heterogenous groups</li> <li>Working in international groups</li> <li>Working with different scientific / non-scientific disciplines</li> <li>Self reflection</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application oriented use of knowledge and skills</li> <li>Autonomous work on complex tasks</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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)	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)</li> </ul>

Modul M1844: Modern discretization methods in structural mechanics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3043)		Vorlesung	2              3
Moderne Diskretisierungsmethoden in der Strukturmechanik (L3044)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Flächentragwerke</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modern discretization methods in structural mechanics.		
<i>Fertigkeiten</i>	After successful completion of this module, the students will be able to use and further improve modern discretization methods for problems in structural mechanics.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• variational formulation of finite elements, mixed variational principles</li> <li>• geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics</li> <li>• hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations</li> <li>• patch test, stability, convergence</li> <li>• linear and non-linear analyses</li> <li>• introduction to isogeometric analysis</li> <li>• isogeometric beam, plate and shell formulations</li> <li>• locking effects and their avoidance in modern, smooth discretization schemes, like isogeometric analysis</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lecture notes and selected scientific papers</li> <li>• O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013.</li> <li>• J. Austin Cottrell, Thomas J. R Hughes, Yuri Bazilevs: Isogeometric Analysis: Toward Integration of CAD and FEA. Wiley, 2009.</li> </ul>



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

Modul M1846: Finite element modeling of structures			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3046)		Vorlesung	2
Finite-Elemente-Modellierung von Tragwerken (L3047)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Element Methods</li> <li>• Thin-walled structures</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	After successful completion of this module, students can express the basic aspects of modelling of structures with finite elements.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students can <ul style="list-style-type: none"> <li>• participate in subject-specific and interdisciplinary discussions,</li> <li>• defend their own work results in front of others</li> <li>• promote the scientific development of colleagues</li> <li>• Furthermore, they can give and accept professional constructive criticism</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja 20 %	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Bearbeitung einer Finite-Elemente-Modellierungsaufgabe eines (Teil-)Tragwerks mit einer FE-Software inklusive Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Basic phenomena and aspects of the finite element modelling of structures are discussed. Besides theoretical description 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• finite element modeling of trusses/beams/frames, plates subject to in-plane/out-of-plane loading and shells</li> <li>• convergence properties of displacements and stresses</li> <li>• singularities</li> <li>• locking effects</li> <li>• critical assessment, interpretation and check of results</li> <li>• mixed-dimensional coupling of finite elements</li> <li>• geometrically linear and non-linear, and material linear and non-linear analyses</li> <li>• stability: bifurcation and snap-through problems</li> <li>• dynamic problems, modal analyses</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien

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

Modul M1845: Flächentragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Flächentragwerke (L1199)	Vorlesung	2	3
Flächentragwerke (L3045)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bastian Oesterle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustatik I</li> <li>• Baustatik II</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte des Tragverhaltens von Flächentragwerken wiedergeben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Flächentragwerke zu modellieren und deren Tragverhalten durch geeignete analytische und numerische Berechnungsverfahren vorherzusagen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bastian Oesterle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Scheiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Airy'sche Spannungsfunktion</li> <li>• Ebener Spannungszustand / ebener Verzerrungszustand</li> <li>• Tragverhalten von Scheiben</li> <li>• Schubfeltheorie</li> <li>• finite Elemente für Scheiben, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Platten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin</li> <li>• Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik, Stoffgesetz)</li> <li>• Differentialgleichung</li> <li>• Navier'sche Lösung / Fourier-Entwicklung</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Kreisplatten und Rechteckplatten</li> <li>• Tragverhalten von Platten</li> <li>• finite Elemente für Platten, Modellbildung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle</li> </ul> <p>Schalen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene des Schalentragverhaltens</li> <li>• Membran- und Biegetheorie</li> <li>• Gleichgewichtsbeziehungen von Rotationsschalen</li> <li>• Schnittgrößen und Verformungen</li> <li>• finite Elemente für Schalen</li> </ul> <p>Stabilitätsprobleme (Übersicht)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattenbeulen</li> <li>• Schalenbeulen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Basar, Y.: Krätzig, W.B. (1985): Mechanik der Flächentragwerke. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden</li> <li>• Girkmann, K. (1963): Flächentragwerke, Springer Verlag, Wien, 1963, unveränderter Nachdruck 1986</li> <li>• Zienkiewicz, O.C. (1977): The Finite Element Method in Engineering Science. McGraw-Hill, London</li> </ul>

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

**Fachmodule der Vertiefung Wasser und Verkehr**

**Modul M1437: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung**

**Lehrveranstaltungen**

<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2215)	Vorlesung	2	2
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2217)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung (L2216)	Hörsaalübung	1	1

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Studienleistung</b>	Keine
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung über Theorie und praktische Anteile
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L2215: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NDT technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2217: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L2216: Zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Bernd-Christian Renner, Prof. Marcus Rutner, Prof. Robert Meißner
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	This strongly interdisciplinary lecture and practical course is offered to Masterstudents who are interested to learn about an important field across engineering and material science industries, i.e. nondestructive testing of materials and parts. Interdisciplinary approaches and thinking becomes more and more important since many problems extend into various disciplines, hence, can only be solved through interdisciplinary thinking and collaboration. Accordingly, this module combines the efforts of 4 different disciplines, i.e. mechanical engineering, civil engineering, materials science and computer science with a touch of electrical engineering. Nondestructive testing (NDT) is the process of inspecting, testing, and evaluating materials, parts, and assemblies to understand properties and defects without causing damage to the material or part. This scientific approach enables to make intrinsic material and component characteristics visible. Hence, the approach links detection approaches (e.g. linear and nonlinear acoustic methods, ultrasonic testing, Magnetic Particle Testing, thermo-chemical methods, etc.) with material physics and the mechanics of components, further, with evaluation, interpretation, big data management, transmission of data, and cybersecurity. The module embraces a lecture and a practical course. Contents of the lecture are NTD technologies and their theory behind, evaluation, transmission of data, while the students will apply the NDT technologies during the practical course in the experimental test halls and labs at TUHH. Lecture and practical course split into the major themes: A) Detection: Theory and Practice B) Evaluation of Data: Theory and Practice C) Data Acquisition and Transmission with Wireless, Batteryless Sensor Devices: Theory and Practice
<b>Literatur</b>	

Modul M0964: Unterirdisches Bauen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Angewandter Tunnelbau (L2407)	Vorlesung	2	3
Einführung in den Tunnelbau (L0707)	Vorlesung	1	2
Einführung in den Tunnelbau (L1811)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module aus dem Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotechnik I-II</li> <li>• Stahlbau I-II</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Kenntnis verschiedener Tunnelbauweisen sowie spezieller Methoden und Verfahren des unterirdischen Bauens. Die Studierenden verfügen außerdem über die nötigen Kenntnisse alle Einzelbauteile von Spundwandkonstruktionen zu entwerfen und in Abhängigkeit von äußeren Randbedingungen die richtigen Einzelbauteile auszuwählen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Grundkenntnisse beim Entwurf von Tunneln sowie praktische Fertigkeiten in der Tunnelstatik. Die Studierenden können außerdem 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Teamfähigkeit in der Projektplanung und beim Entwurf von Tunnelbauwerken.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Förderung des selbstständigen und kreativen Arbeitens im Rahmen einer Entwurfsübung.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe, Tim Babendererde
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	



<b>Lehrveranstaltung L0707: Einführung in den Tunnelbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marius Milatz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Historische Entwicklung im Tunnelbau</li> <li>• Geologie für den Tunnelbau</li> <li>• Hartgesteinstunnel konventionelle Bauweise, Mischbauweise</li> <li>• Hartgesteinstunnel maschinelle Bauweise</li> <li>• Tunnel in vorübergehend standfesten Böden in konventioneller Bauweise</li> <li>• Tunnelbau im Lockergestein: Stützungsarten, Schildtypen, Druckluftanwendung</li> <li>• Rohrvortrieb</li> <li>• Tunnelauskleidung, Tunneltragkonstruktion</li> <li>• Berechnungsansätze für Tragkonstruktionen bei schildvorgetriebenen Tunneln</li> <li>• Vermessung im Tunnelbau</li> <li>• Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau</li> <li>• Bauvertrag und Preiskriterien im Tunnelbau</li> <li>• Literatur und Informationsquellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a></li> </ul>

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

Modul M0595: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0260)		Vorlesung	3
Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse (L0261)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde oder Werkstoffkunde, z.B. über das Modul Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können selbstständig die Regeln für das Handeln mit und die Verwendbarkeit von Bauprodukten in Deutschland ermitteln. Sie können geeignete Prüfmethode 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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können die unterschiedlichen Rollen von Herstellern sowie von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstellen beschreiben, die im Rahmen der Materialprüfung zum Tragen kommen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Rollen der verschiedenen Beteiligten in gerichtlichen Auseinandersetzungen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Materialprüfung und Kennzeichnung von Bauprodukten, Untersuchungsmethoden für Baustoffe und Bauteile, Untersuchungsberichte und Gutachten, Bauzustandsbeschreibung, vom Symptom zur Schadensursache
<b>Literatur</b>	Frank Schmidt-Döhl: Materialprüfung im Bauwesen. Fraunhofer irb-Verlag, Stuttgart, 2013.

Lehrveranstaltung L0261: Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0923: Integrierte Verkehrsplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Integrierte Verkehrsplanung (L1068)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4                  6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. aus dem Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Siedlungsstruktur/Standortwahl und Verkehrsentwicklung/Mobilitätsverhalten beschreiben.</li> <li>• die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen in der Verkehrs- und Flächennutzungspolitik erläutern und bewerten.</li> <li>• aktuelle Fragestellungen im Bereich der integrierten Verkehrsplanung wiedergeben und dazu Stellung beziehen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Parameter, die die Verkehrsnachfrage beeinflussen bzw. von ihr beeinflusst werden, quantifizieren.</li> <li>• ein vorgegebenes oder selbstgewähltes Thema aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive umfassend untersuchen und die Ergebnisse wissenschaftlichen Konventionen gemäß dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu fachlichen Inhalten und deren Vermittlung angemessen Feedback geben.</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Konsequenzen ihres späteren beruflichen Handelns einschätzen.</li> <li>• die Bearbeitung eines vorgegebenen Projektthemas eigenständig planen, hierfür notwendiges Wissen erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einsetzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1068: Integrierte Verkehrsplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz, Dr. Philine Gaffron, Jacqueline Bianca Maaß
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein Verständnis für die Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt. Behandelt werden u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt</li> <li>• Zusammenspiel von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten im Verkehrsbereich</li> <li>• Merkmale einer integrierten Planung</li> <li>• komplexe Planungsverfahren</li> <li>• Zusammenhänge von Standortentscheidungen und Mobilitätsverhalten</li> <li>• Verkehrskonzepte</li> <li>• Maßnahmen und Instrumente zur Reduzierung von Umweltbelastungen</li> <li>• Verkehrs- und Flächennutzungspolitik</li> <li>• Projektarbeit zu aktuellen verkehrswissenschaftlichen Fragestellungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin.</p> <p>Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach. (Loseblattsammlung mit kontinuierlichen Ergänzungen)</p>

Modul M0801: Wasserressourcen und -versorgung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0311)	Vorlesung	2	1
Chemie der Trinkwasseraufbereitung (L0312)	Hörsaalübung	1	2
Wasserressourcenmanagement (L0402)	Vorlesung	2	2
Wasserressourcenmanagement (L0403)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Mathias Ernst		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnis wasserwirtschaftlicher Maßnahmenfelder sowie der zentralen Prozesse der Trinkwasseraufbereitung		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> 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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Chemie) + Referat (WRM)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0311: Chemie der Trinkwasseraufbereitung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In der Vorlesung wird das für die Praxis relevante wasserchemische Wissen mit Bezug auf die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung vermittelt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Da Kenntnisse der Wasseraufbereitungsprozesse von großer Bedeutung sind, werden diese in Abstimmung mit der Vorlesung „Wasserressourcenmanagement“ zu Beginn des Semesters erklärt.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):</b> Water treatment principles and design. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2005.</p> <p><b>Stumm, W., Morgan, J.J.:</b> Aquatic chemistry. John Wiley &amp; Sons, New York, 1996.</p> <p><b>DVGW (Hrsg.):</b> Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.</p> <p><b>Jensen, J. N.:</b> A Problem Solving Approach to Aquatic Chemistry. John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2003.</p>

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

Lehrveranstaltung L0402: Wasserressourcenmanagement	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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-Practice“ 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 Strukturen 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 Wasserdargebotserfassung werden für die Trinkwasserversorgung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung schließen wo möglich und sinnvoll, regionale Bezüge mit ein.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle UN World Water Development Reports</li> <li>• Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft, VKU (2011)</li> <li>• Aktuelle Artikel wissenschaftlicher Zeitschriften</li> <li>• Ppt der Vorlesung</li> </ul>

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

Modul M0830: Environmental Protection and Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Integrierter Umweltschutz (L0502)	Vorlesung	2	2
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0387)	Vorlesung	2	3
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0388)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Good knowledge in Technologies for Environmental Protection (end-of-pipe, integrated solutions)</li> <li>• Good knowledge of the relevant Environmental Legislation</li> <li>• Basic knowledge of instruments for Environmental Assessment</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students can work together in international groups.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Regulatory Framework</li> <li>• Pollution &amp; Impacts, Characteristics of Pollutants</li> <li>• Approaches of Integrated Pollution Control</li> <li>• Sevilla Process, Best Available Technologies &amp; BREF Documents</li> <li>• Case Studies: paper industry, cement industry, automotive industry</li> <li>• Field Trip</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p><b>Förstner</b>, Ulrich (1998): Integrated Pollution Control, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-80313-0</p> <p><b>Shen</b>, Thomas T. (1999): Industrial Pollution Prevention, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-65208-3</p>

Lehrveranstaltung L0387: Health, Safety and Environmental Management	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Hans-Joachim Nau
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectives of and benefit from HSE management</li> <li>• From dilution and end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness Behaviour control: regulations, economic instruments and voluntary initiatives</li> <li>• 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</li> <li>• Crisis management</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>C. Stephan: Industrial Health, Safety and Environmental Management, MV-Verlag, Münster, 2007/2012 (can be found in the library under GTG 315)</p> <p>Exercises can be downloaded from StudIP</p>

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

Modul M0902: Abwasserreinigung und Luftreinhaltung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Biologische Abwasserreinigung (L0517)		Vorlesung	2
Technologie der Luftreinhaltung (L0203)		Vorlesung	2
<b>LP</b>			
			3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Swantje Pietsch-Braune		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Biologie und Chemie  Grundlagen der Feststoffverfahrenstechnik und der Trenntechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>biologische Verfahren der Abwasserbehandlung zu benennen und zu erklären,</li> <li>Abwasser und Schlamm zu charakterisieren,</li> <li>gesetzliche Vorgaben im Bereich der Emission und Immission zu erläutern,</li> <li>den Einfluss verschiedener Emissionen auf die Umwelt zu erklären,</li> <li>Verfahren zur Abgasreinigung zu benennen und zu erklären und deren Einsatzbereich zu benennen</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studenten sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozessschritte zur Abwasserbehandlung auszuwählen und auszulegen,</li> <li>Anlagen zur Behandlung in Abhängigkeit der Schadkomponenten zusammensetzen und auszulegen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Behrendt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Charakterisierung von Abwasser Stoffwechselformen von Mikroorganismen Kinetik biologischer Stoffumwandlung Berechnung von Bioreaktoren zur Abwasserreinigung Konzepte in der biologischen Abwasserreinigung Design WWTP Exkursion zur Kläranlage Seewetal Klüsing Biofilme Biofilmreaktoren Anaerobe Verfahren Ressourcen orientierte Sanitärtechnik Zukünftige Herausforderungen in der Abwasserforschung
<b>Literatur</b>	<b>Gujer, Willi</b> Siedlungswasserwirtschaft : mit 84 Tabellen ISBN: 3540343296 (Gb.) URL: <a href="http://www.gbv.de/dms/bs/toc/516261924.pdf">http://www.gbv.de/dms/bs/toc/516261924.pdf</a> URL: <a href="http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2842122&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2842122&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>

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

Lehrveranstaltung L0203: Air Pollution Abatement	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Swantje Pietsch-Braune, Christian Eichler
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	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				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Biologie (L1428)		Vorlesung	2	2
Geologie und Bodenkunde (L0903)		Vorlesung	2	1
Umweltanalytik (L0354)		Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der anorganischen/organischen Chemie und Biologie (Schulwissen)			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>				
<i>Wissen</i>	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.			
<i>Fertigkeiten</i>	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.			
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden.			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 Std. 15 Min.			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht			

Lehrveranstaltung L1428: Biology	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Johannes Gescher
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	Umweltmikrobiologie, Reineke, W. und Schlömann, M. (2015) 2. Aufl., Springer Spektrum Verlag

Lehrveranstaltung L0903: Geologie und Bodenkunde	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth, Sonja Götz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Geologie: Entstehung der Erde, Aufbau der Erde, Plattentektonik, Makroskopische Gesteinsbestimmung, Einführung in die Erdgeschichte, Einführung Halokinise.  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
<b>Literatur</b>	R. Vinx (2011): "Gesteinsbestimmung im Gelände"  H. Bahlburg & C. Breitreutz (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

<b>Lehrveranstaltung L0354: Environmental Analysis</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach, Dr. Henning Mangels
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction</p> <p>Sampling in different environmental compartments, sample transportation, sample storage</p> <p>Sample preparation</p> <p>Photometry</p> <p>Wastewater analysis</p> <p>Introduction into chromatography</p> <p>Gas chromatography</p> <p>HPLC</p> <p>Mass spectrometry</p> <p>Optical emission spectrometry</p> <p>Atom absorption spectrometry</p> <p>Quality assurance in environmental analysis</p>
<b>Literatur</b>	<p>Roger Reeve, Introduction to Environmental Analysis, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2002 (TUB: USD-728)</p> <p>Pradyot Patnaik, Handbook of environmental analysis: chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes, CRC Press, Boca Raton, 2010 (TUB: USD-716)</p> <p>Chunlong Zhang, Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley &amp; Sons Ltd., Hoboken, New Jersey, 2007 (TUB: USD-741)</p> <p>Miroslav Radojević, Vladimir N. Bashkin, Practical Environmental Analysis RSC Publ., Cambridge, 2006 (TUB: USD-720)</p> <p>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 &amp; Co. KGaA, Weinheim, 2007 (TUB: CHF-350)</p> <p>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)</p> <p>K. Robards, P. R. Haddad, P. E. Jackson, Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods, Academic Press</p> <p>G. Schwedt, Chromatographische Trennmethoden, Thieme Verlag</p> <p>H. M. McNair, J. M. Miller, Basic Gas Chromatography, Wiley</p> <p>W. Gottwald, GC für Anwender, VCH</p> <p>B. A. Bidlingmeyer, Practical HPLC Methodology and Applications, Wiley</p> <p>K. K. Unger, Handbuch der HPLC, GIT Verlag</p> <p>G. Aced, H. J. Möckel, Liquidchromatographie, VCH</p> <p>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: <a href="http://files.instrument.com.cn/bbs/upfile/2006291448.pdf">http://files.instrument.com.cn/bbs/upfile/2006291448.pdf</a></p> <p>Atomic absorption spectrometry: theory, design and applications, ed. by S. J. Haswell 1991 (TUB: 2727-5614)</p> <p>Royal Society of Chemistry, Atomic absorption spectrometry (<a href="http://www.kau.edu.sa/Files/130002/Files/6785_AAs.pdf">http://www.kau.edu.sa/Files/130002/Files/6785_AAs.pdf</a>)</p>

Modul M1403: Construction and Simulation of Sewerage Systems			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Rohrleitungsbau und - sanierung für urbane Abwassersysteme (L1998)	Seminar	3	3
Simulation von Kanalnetzen (L2006)	Seminar	3	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulics in pipes and gravity-sewers</li> <li>• Mechanics</li> <li>• Soil mechanics and foundation engineering</li> <li>• Knowledge about urban sewerage systems and water management</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to apply the acquired skills in a team and can impart this knowledge.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Nein 20 %	Referat	
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	nach Absprache		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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																											
<b>Typ</b>	Seminar																										
<b>SWS</b>	3																										
<b>LP</b>	3																										
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42																										
<b>Dozenten</b>	Prof. Ingo Weidlich																										
<b>Sprachen</b>	EN																										
<b>Zeitraum</b>	WiSe																										
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on construction and renovation of urban sewer pipelines.</p> <p>Construction:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipe materials, types and joint technology</li> <li>• Open trenches</li> <li>• Trenchless technologies</li> </ul> <p>Pipe Statics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design of sewers according to ATV A 127</li> <li>• Earth pressure on pipes, pipe deformation, cutting forces</li> <li>• Comparison with other international calculation approaches</li> </ul> <p>Renovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Failure case study</li> <li>• Overview on the different renovation technologies</li> <li>• Liner design according to DWA-A 143</li> </ul>																										
<b>Literatur</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Titel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ATV A 127, Abwassertechnische Vereinigung e.V., Arbeitsblatt A 127, Regelwerk Abwasser-Abfall, Vertrieb: GFA, DK 628.22 (083), A 127, 2000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Beuth Verlag, Berlin, 1997</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Arbeitsblatt DWA-A 143-1, Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen Februar 2015</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>DIN EN 752:2008, 2008: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Zeitschrift 3R, Fachzeitschrift für sichere und effiziente Rohrleitungssysteme</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Handbuch für den Rohrleitungsbau Band 1 und 2, 4. Auflage, Günter Wossog, 2015</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Rohrleitungstechnik, Walter Wagner, Vogel Buchverlag, 2006</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Stein D., Stein R., „Instandhaltung von Kanalisationen“, 1008 S., ISBN 978-3-9810648-4-1   Verlag Prof. Dr.-Ing. Stein &amp; Partner GmbH, 2014</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Stein, D., „Grabenloser Leitungsbau“, 1. Auflage, Gebundene Ausgabe - 1166 Seiten, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2003, ISBN: 3433017786</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Willoughby D:A: „Horizontal Directional Drilling: Utility and Pipeline Applications“ Digital Engineering Library @ McGraw-Hill - The McGraw-Hill Companies, Inc., 2005</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Weidlich I., „Erddruck auf Rohre“, 1. Auflage, ISBN 3-89999-027-7, 227 Seiten, 2012</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										

<b>Lehrveranstaltung L2006: Simulation of sewerage systems</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Modeling of sewer systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeling approaches in wastewater management, especially approaches to integrated modeling</li> <li>• Planning processes, calculations and design approaches for elements of gravity-sewers</li> <li>• Model setup</li> <li>• St. Venant equation and simplifications of models (kinematic wave etc.)</li> <li>• Calculation &amp; modeling of solids transport (advection, diffusion, dispersion and sales processes)</li> <li>• Examples for modeling with SWMM (EPA, USA)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	



Modul M0874: Wastewater Systems			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Knowledge of wastewater management and the key processes involved in wastewater treatment.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Social skills are not targeted in this module.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Understanding the global situation with water and wastewater</li> <li>•Regional planning and decentralised systems</li> <li>•Overview on innovative approaches</li> <li>•In depth knowledge on advanced wastewater treatment options for different situations, for end-of-pipe and reuse</li> <li>•Mathematical Modelling of Nitrogen Removal</li> <li>•Exercises with calculations and design</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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

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

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

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

Modul M0828: Urban Environmental Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Lärmschutz (L1109)		Vorlesung	2
Städtische Infrastrukturen (L0874)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2 4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge on Urban planning</li> <li>• Knowledge on measures for climate protection</li> <li>• General knowledge of scientific writing/working</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students can work together in international groups.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Jäschke
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	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

<b>Lehrveranstaltung L0874: Urban Infrastructures</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Problem Based Learning</p> <p>Main topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central vs. Decentral Wastewater Treatment.</li> <li>• Compaction of Cities.</li> <li>• Car Free Cities.</li> <li>• Multifunctional Places in Cities.</li> <li>• The Sustainability of Freight Transport in Cities.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Depends on chosen topic.

Modul M0871: Hydrologische Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Wasserbau und der Hydromechanik; Wasserbau I u. Wasserbau II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung der Hydrologie und der Wasserwirtschaft einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 90 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen der Hydrologie und der Gewässerkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologischer Kreislauf,</li> <li>• Datenerhebung in der Gewässerkunde,</li> <li>• Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung,</li> <li>• Extremwertstatistik,</li> <li>• Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen,</li> <li>• Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes</li> <li>• Anwendung von N-A Modellen am Beispiel von Kalypso-Hydrologie</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p><a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Kalypso_(Software)">http://de.wikipedia.org/wiki/Kalypso_(Software)</a></p> <p><a href="http://kalypso.bjoernsen.de/">http://kalypso.bjoernsen.de/</a></p> <p><a href="http://sourceforge.net/projects/kalypso/">http://sourceforge.net/projects/kalypso/</a></p>

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

<b>Lehrveranstaltung L0295: Interaktion Umwelt / Wasser in Flußgebieten</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	-

Modul M0875: Nexus Engineering - Water, Soil, Food and Energy			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Entwurf von ökologischen Dörfern - Wasser, Energie, Boden und Nahrungsmittelnexus (L1229)		Seminar	2
Wasser- & Abwassersysteme im globalen Kontext (L0939)		Vorlesung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge of the global situation with rising poverty, soil degradation, migration to cities, lack of water resources and sanitation		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to design ecological settlements for different geographic and socio-economic conditions for the main climates around the world.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	The students are able to develop a specific topic in a team and to work out milestones according to a given plan.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Semesterbegleitend werden Meilensteine erarbeitet, vorgetragen und schriftlich festgehalten. Genaueres findet man ab jeweiligem Semesterbeginn im Stud Ip Kurs im herunterladbarem Modulhandbuch.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participants Workshop: Design of the most attractive productive Town</li> <li>• Keynote lecture and video</li> <li>• The limits of Urbanization / Green Cities</li> <li>• The tragedy of the Rural: Soil degradation, agro chemical toxification, migration to cities</li> <li>• Global Ecovillage Network: Upsides and Downsides around the World</li> <li>• Visit of an Ecovillage</li> <li>• Participants Workshop: Resources for thriving rural areas, Short presentations by participants, video competition</li> <li>• TUHH Rural Development Toolbox</li> <li>• Integrated New Town Development</li> <li>• Participants workshop: Design of New Towns: Northern, Arid and Tropical cases</li> <li>• Outreach: Participants campaign</li> <li>• City with the Rural: Resilience, quality of live and productive biodiversity</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• <a href="http://youtu.be/9hmkgN0nBgk">http://youtu.be/9hmkgN0nBgk</a> (Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation)</li> <li>• TEDx New Town Ralf Otterpohl: <a href="http://youtu.be/_M0J2u9BrbU">http://youtu.be/_M0J2u9BrbU</a></li> </ul>



Lehrveranstaltung L0939: Water & Wastewater Systems in a Global Context	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keynote lecture and video</li> <li>• Water &amp; Soil: Water availability as a consequence of healthy soils</li> <li>• Water and it's utilization, Integrated Urban Water Management</li> <li>• Water &amp; Energy, lecture and panel discussion pro and con for a specific big dam project</li> <li>• Rainwater Harvesting on Catchment level, Holistic Planned Grazing, Multi-Use-Reforestation</li> <li>• Sanitation and Reuse of water, nutrients and soil conditioners, Conventional and Innovative Approaches</li> <li>• Why are there excreta in water? Public Health, Awareness Campaigns</li> <li>• Rehearsal session, Q&amp;A</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montgomery, David R. 2007: Dirt: The Erosion of Civilizations, University of California Press</li> <li>• Liu, John D.: <a href="http://eempc.org/hope-in-a-changing_climate/">http://eempc.org/hope-in-a-changing_climate/</a> (Integrated regeneration of the Loess Plateau, China, and sites in Ethiopia and Rwanda)</li> <li>• <a href="http://youtu.be/9hmkg0nBgk">http://youtu.be/9hmkg0nBgk</a> (Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation)</li> </ul>

Modul M0922: Stadtplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stadtplanung (L1066)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4              6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Stadtplanung: Keine  Für die Lehrveranstaltung Straßenraumgestaltung: Vorerfahrung in Verkehrsplanung, z. B. durch die Bachelorveranstaltung „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Stadtplanung beherrschen</li> <li>• Determinanten städtebaulicher Entwicklung beschreiben</li> <li>• Möglichkeiten der Einflussnahme auf die städtebauliche Entwicklung erklären und vergleichen</li> <li>• Anforderungen an den Straßenraum diskutieren</li> <li>• die Bedeutung von Straßenraumgestaltung erläutern</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• städtebauliche Entwürfe bzw. Straßenraumentwürfe lesen und analysieren</li> <li>• Entwürfe im Spannungsfeld sich widersprechender Interessen beurteilen</li> <li>• für konkrete Beispielsituationen eigene Lösungen entwerfen, begründen und reflektieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Zwischenstände mit anderen diskutieren</li> <li>• mit Rückmeldungen zu eigenen Leistungen konstruktiv umgehen</li> <li>• konstruktives Feedback zu anderen Arbeiten geben</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine schriftliche Ausarbeitung einschließlich zeichnerischer Anteile in grob vorgegebenen Arbeitsschritten selbstständig erstellen</li> <li>• Konsequenzen ihres Lösungsvorschlags einschätzen</li> <li>• Wissen selbstständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung Grundlagenermittlung, zeichnerische Ausarbeitungen Entwürfe semesterbegleitend		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1066: Stadtplanung</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>„Grundlagen der Stadtplanung“ behandelt die Determinanten städtebaulicher Entwicklung und ihre Zusammenhänge. Es geht um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen,</li> <li>• Planungsinstrumente und -verfahren,</li> <li>• funktionale Erfordernisse,</li> <li>• beteiligte Akteure,</li> <li>• gestalterische Grundsätze,</li> <li>• Planungsebenen und</li> <li>• historische Zusammenhänge.</li> </ul> <p>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</p> <p>In einem praxisorientierten Übungsprojekt werden für ein Planungsgebiet ein Rahmenplan, städtebaulicher Entwurf, Bebauungsplan sowie ein Straßenraumentwurf erstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Albers, Gerd; Wekel, Julian (2009) Stadtplanung: Eine illustrierte Einführung. Primus Verlag. Darmstadt.</p> <p>Frick, Dieter (2008) Theorie des Städtebaus: Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Jonas, Carsten (2009) Die Stadt und ihr Grundriss. Wasmuth-Verlag. Tübingen</p> <p>Kostof, Spiro; Castillo, Greg (1998) Die Anatomie der Stadt. Geschichte städtischer Strukturen. Campus-Verlag. Frankfurt/New York.</p>

Modul M1351: Bauprozesse			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Digitales Bauen (L1908)	Vorlesung	2	2
Lean Construction (L1910)	Vorlesung	2	2
System Dynamics (L1909)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.  Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr eigenes Handeln zu organisieren und in Prozessen zu denken.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1908: Digitales Bauen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Daniel Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

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

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

<b>Modul M1717: Advanced Vadose Zone Hydrology</b>			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Modeling Processes in Vadose Zone (L2734)	Vorlesung	1	1
Modeling Processes in Vadose Zone (L2735)	Gruppenübung	1	1
Vadose Zone Hydrology (L2732)	Vorlesung	2	2
Vadose Zone Hydrology (L2733)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L2734: Modeling Processes in Vadose Zone</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Hannes Nevermann, Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2735: Modeling Processes in Vadose Zone</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Hannes Nevermann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L2732: Vadose Zone Hydrology</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2733: Vadose Zone Hydrology</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1718: Multiphase Flow in Porous Media			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Advanced Modeling Techniques for Multiphase Flow in Porous Media (L2738)		Gruppenübung	2            2
Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media (L2736)		Vorlesung	2            2
Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media (L2737)		Hörsaalübung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L2738: Advanced Modeling Techniques for Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2736: Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2737: Fundamentals of Multiphase Flow in Porous Media	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Hannes Nevermann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1721: Water and Environment: Theory and Application			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Water and Environment: Application and Field Work (L2754)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
Water and Environment: Theory (L2753)		Vorlesung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report (about 5-10 pages) and Presentation (about 15 min)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäudebau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäudebau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht		
Lehrveranstaltung L2754: Water and Environment: Application and Field Work			
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung		
<b>SWS</b>	3		
<b>LP</b>	4		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42		
<b>Dozenten</b>	Anna Luisa Hemshorn de Sánchez, Dr. Salome Shokri-Kuehni		
<b>Sprachen</b>	EN		
<b>Zeitraum</b>	SoSe		
<b>Inhalt</b>			
<b>Literatur</b>			
Lehrveranstaltung L2753: Water and Environment: Theory			
<b>Typ</b>	Vorlesung		
<b>SWS</b>	1		
<b>LP</b>	2		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14		
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Sprachen</b>	EN		
<b>Zeitraum</b>	SoSe		
<b>Inhalt</b>			
<b>Literatur</b>			



Modul M0977: Baulogistik und Projektmanagement			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heike Flämig		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wesentliche Grundbegriffe und Aufgaben der Baulogistik sowie der Projektentwicklung und -steuerung wiedergeben</li> <li>Vor- und Nachteile einer internen oder externen Baulogistik nennen</li> <li>Produkt-, Nachfrage- und Produktionscharakteristika von Bauobjekten und ihre Konsequenzen für bauwirtschaftliche Ver- und Entsorgungsketten erläutern</li> <li>Baulogistik von anderen logistischen Systemen abgrenzen</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>eine Projektlebenszyklusbetrachtung durchführen</li> <li>Methoden und Instrumente der Baulogistik anwenden</li> <li>Methoden und Instrumente der Projektentwicklung und -steuerung anwenden</li> <li>Methoden und Instrumente des Konfliktmanagements anwenden</li> <li>Versorgungs- und Entsorgungskonzepte für ein Bauvorhaben entwerfen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentationen in und vor Gruppen halten</li> <li>Methoden der Konfliktfähigkeit in Gruppenarbeiten und Fallstudien anwenden</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können...		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme durch ganzheitliches, systemisches und flussorientiertes Denken lösen</li> <li>Moderationstechniken in Fallstudien anwenden und so ihre Kreativität, Verhandlungsführung, Konflikt- und Krisenlösung verbessern</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Zwei schriftliche Ausarbeitungen in Gruppen mit Ergebnispräsentationen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L1163: Baulogistik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung macht deutlich, wie die Logistik von Bauvorhaben inzwischen zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor geworden ist und was es dabei zu beachten gilt.</p> <p>Folgende Themenfelder werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsfaktor Logistik</li> <li>• Systembegriff, Logistikplanung und -koordination</li> <li>• Material-, Geräte-, Rückführungslogistik</li> <li>• IT in der Baulogistik</li> <li>• Elemente des baulogistischen Planungsmodells und ihre Verknüpfungen</li> <li>• Flussorientierte Logistiksysteme für Bauprojekte</li> <li>• Logistikkonzept für schlüsselfertige Bauvorhaben (insbesondere Beschaffungs- und Entsorgungslogistik)</li> <li>• Best Practice Beispiele (Baulogistik Potsdamer Platz, aktuelles Fallbeispiel in der Metropolregion).</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Flämig, Heike: Produktionslogistik in Stadtregionen. In: Forschungsverbund Ökologische Mobilität (Hrsg.) Forschungsbericht Bd. 15.2. Wuppertal 2000.</p> <p>Krauss, Siri: Die Baulogistik in der schlüsselfertigen Ausführung, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2005.</p> <p>Lipsmeier, Klaus: Abfallkennzahlen für Neubauleistungen im Hochbau : Verlag Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten, 2004.</p> <p>Schmidt, Norbert: Wettbewerbsfaktor Baulogistik. Neue Wertschöpfungspotenziale in der Baustoffversorgung. In: Klaus, Peter: Edition Logistik. Band 6. Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2003.</p> <p>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)</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L1161: Projektentwicklung und -steuerung</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heike Flämig, Dr. Anton Worobei
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden entlang einer Projektlebenszyklusbetrachtung die wesentlichen Aspekte der Projektentwicklung und -steuerung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe des Projektmanagements</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Projektabwicklungsformen</li> <li>• Organisation, Information, Koordination und Dokumentation</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement in Projekten</li> <li>• Termin- und Kapazitätsmanagement in Projekten</li> <li>• Ausgewählte Instrumente und Methoden für die Zusammenarbeit in Projektteams</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesungen werden innerhalb von speziellen Übungsterminen vertieft.</p>
<b>Literatur</b>	Projektmanagement-Fachmann. Band 1 und Band 2. RKW-Verlag, Eschborn, 2004.

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

Modul M0593: Baustoffe und Bauwerkserhaltung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse in Baustoffkunde, Bauchemie und Bauphysik, z.B. über die Module Baustoffgrundlagen und Bauphysik sowie Baustoffe und Bauchemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in einer Kleingruppe eine Spezialmörtelrezeptur zu entwickeln. Sie präsentieren ihr Arbeitsergebnis 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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Ressourcen an Materialien und Laborausstattung für ihr Projekt selbständig zu nutzen sowie fehlende Komponenten zu recherchieren und zu beschaffen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja            20 %	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung	
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bauwerkserhaltung, Instandsetzung und Verstärkung, nachträgliche Bauwerksabdichtung
<b>Literatur</b>	BetonMarketing Deutschland (Hrsg.): Stahlbetonoberflächen - schützen, erhalten, instandsetzen

Lehrveranstaltung L0253: Mineralische Baustoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Komponenten mineralischer Baustoffe und deren Funktion, Bindemittel, Beton und Mörtel, Spezialmörtel, Spezialbetone
<b>Literatur</b>	Taylor, H.F.W.: Cement Chemistry  Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis

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

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

Modul M0998: Baustatik und Baudynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse der linearen Statik der statisch bestimmten und unbestimmten Stabtragwerke; Mechanik I/II, Mathematik I/II, Differentialgleichungen I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der dynamischen Wirkungen auf Tragwerke und die entsprechenden Berechnungsverfahren erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Tragwerken unter dynamischer Belastung mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren,</li> <li>• ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten</li> <li>• fachlich konstruktives Feedback geben und</li> <li>• mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einläufiger Schwinger: ungedämpfte und gedämpfte Schwingung, freie Schwingung, erzwungene Schwingungen infolge harmonischer, periodischer und beliebiger Belastung, Eigenfrequenz, Dämpfung</li> <li>• Schwingungsisolierung</li> <li>• Lösung im Frequenzbereich (Fourier-Transformation), Lösung im Zeitbereich</li> <li>• mehrläufige Schwinger: kontinuierliche und diskrete Systeme, Modellierung mit finiten Elementen, Generalisierung</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Potenziteration nach v.Mises</li> <li>• Erdbebenbeanspruchung: seismologische Grundlagen, Antwortspektrenverfahren</li> <li>• widerregte Schwingungen: Ingenieurmeteorologie, Aerodynamik, Klassifizierung der Anregungsmechanismen</li> </ul> <p>progressiver Kollaps</p>
<b>Literatur</b>	Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures. 2. Aufl., McGraw-Hill, New York, 1993.

Lehrveranstaltung L1203: Baudynamik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L0564: Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit im Stahlbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Ermüdungsbeanspruchung und Ermüdungsbeanspruchbarkeit sowie verschiedene Nachweisverfahren der Betriebsfestigkeit,</li> <li>• Ermittlung und Anwendung von S-N-Kurven sowie Klassifikation von Kerbfällen</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsnachweisen bei ein- und mehrstufigen Belastungen unter Anwendung der linearen Schadensakkumulation nach Palmgren-Miner</li> <li>• Durchführung von Betriebsfestigkeitsberechnungen anhand verschiedener Beispiele</li> <li>• Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Ermüdungsbeanspruchung</li> <li>• Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik bei statischer und dynamischer Beanspruchung</li> <li>• Praktische Anwendung der linear-elastischen Bruchmechanik zur Restlebensdauerberechnung anhand verschiedener Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeßelberg, C.; Kranbahnen - Bemessung und konstruktive Gestaltung; 3. Auflage; Bauwerk-Verlag; Berlin 2009</li> <li>• Kuhlmann, Dürr, Günther; Kranbahnen und Betriebsfestigkeit; in Stahlbau Kalender 2003; Verlag Ernst &amp; Sohn; Berlin 2003</li> <li>• Deutscher Stahlbau-Verband (Hrsg.); Stahlbau Handbuch Band 1 Teil B; 3. Auflage; Stahlbau-Verlagsgesellschaft; Köln 1996</li> <li>• Petersen, C.; Stahlbau; 3. überarb. und erw. Auflage; Vieweg-Verlag; Braunschweig 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-1-1: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; 1993</li> <li>• DIN V ENV 1993-6: Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken; Teil 6: Kranbahnen; 2001</li> <li>• DIN-Fachbericht 126. Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1993-6; Nationales Anwendungsdokument (NAD); Berlin 2002</li> </ul>

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



Modul M0982: Verkehrsmodellierung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Verkehrsmodellierung (L1180)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Carsten Gertz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Verkehrsplanung, z. B. durch die Veranstaltung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Bachelor		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeit von Verkehrsmodellen erklären		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Praxis Verkehrsmodellierungssoftware anwenden</li> <li>• Datengrundlage für Verkehrsmodelle konzipieren</li> <li>• Modellergebnisse werten</li> <li>• die Einsatzmöglichkeiten von Modellen und deren Grenzen einschätzen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können selbständig zu Lösungen kommen und diese dokumentieren.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die vorgegebene Arbeit selbständig zeitlich und inhaltlich einteilen und abarbeiten</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung selbständig erstellen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, semesterbegleitend in Teilschritten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Infrastruktur und Mobilität: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1180: Verkehrsmodellierung	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Carsten Gertz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verkehrsmodellierung</li> <li>• Bedeutung von Verkehrsmodellen im Planungsprozess</li> <li>• Grundlagen des Mobilitätsverhaltens</li> <li>• Konzeption und Auswertung von Erhebungen</li> <li>• Funktionsweise und Datengrundlagen der verschiedenen Modellstufen</li> <li>• Prognosen und Szenarien in der Verkehrsplanung</li> <li>• Anwendungsspektrum von Modellen (von der Verkehrswegeplanung über Verkehrsflusssimulationen zu integrierten Modellen der Stadt- und Verkehrsentwicklung und dem Einsatz von Modellen zur Standortbewertung)</li> <li>• Praxisorientiertes Übungsprojekt zur Wirkungsabschätzung von Infrastrukturmaßnahmen und Änderungen der Flächennutzung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Lohse, Dieter und Schnabel, Werner (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung - Band 2. 3. Auflage. Beuth.</p> <p>Ortúzar, Juan de Dios und Willumsen, Luis G. (2011): Modelling Transport. 4. Auflage. John Wiley &amp; Sons.</p>

Modul M0749: Abfallbehandlung und Feststoffverfahrenstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen (L0052)	Vorlesung	2	2
Thermische Abfallbehandlung (L0320)	Vorlesung	2	2
Thermische Abfallbehandlung (L1177)	Hörsaalübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen Strömungsmechanik Grundlagen der Chemie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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 .		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• respektvoll in der Gruppe lernen und technische Fragestellungen diskutieren,</li> <li>• wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifische und fachübergreifende diskutieren,</li> <li>• gemeinsame Lösungen entwickeln,</li> <li>• fachliche konstruktives Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihrem eigenen Leistungen umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L0052: Feststoffverfahrenstechnik für Biomassen</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Werner Sitzmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	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 Brennstoffen, der Bioethanolerzeugung, der Gewinnung und Veredelung von Pflanzenölen, von Biomass-to-liquid-Prozessen sowie der Herstellung von wood-plastic-composites. Aspekte zum Explosionsschutz und zur Anlagenplanung ergänzen die Vorlesung.
<b>Literatur</b>	Kaltschmitt M., Hartmann H. (Hrsg.): Energie aus Bioamasse, 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 38000158175

<b>Lehrveranstaltung L0320: Thermal Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction, actual state-of-the-art of waste incineration, aims. legal background, reaction principals</li> <li>• basics of incineration processes: waste composition, calorific value, calculation of air demand and flue gas composition</li> <li>• Incineration techniques: grate firing, ash transfer, boiler</li> <li>• Flue gas cleaning: Volume, composition, legal frame work and emission limits, dry treatment, scrubber, de-nox techniques, dioxin elimination, Mercury elimination</li> <li>• Ash treatment: Mass, quality, treatment concepts, recycling, disposal</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): Thermische Abfallbehandlung Bande 1-7. EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin, 196 - 2013.

<b>Lehrveranstaltung L1177: Thermal Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0827: Modellierung in der Wasserwirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Klaus Johannsen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwassermodellierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserhydraulik und Stofftransport</li> </ul> Leitungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemkenntnisse städtische Wasserinfrastrukturen, insbesondere Trinkwasserversorgungssystem und städtische Entwässerungssysteme einschließlich Sonderbauwerke.</li> <li>• Rohrhydraulik, Hydraulik in offenen Gerinnen</li> <li>• Wasserwirtschaftliches Grundwissen</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Wird nicht vermittelt.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Wird nicht vermittelt.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Sonja Götz
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Einführung und Anwendung der Grundwassersoftware MODFLOW (PMWIN), Theoretischer Hintergrund des Modells, Studierende bearbeiten unter intensiver Anleitung praktische Fragestellungen mit dem Modell PMWIN.
<b>Literatur</b>	MODFLOW-Handbuch  Chiang, Wen Hsien: PMWIN

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

<b>Lehrveranstaltung L0875: Modellierung von Leitungssystemen</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Modellierung von Wasserversorgungssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Wasserversorgungssystemen mit den einzelnen Anlagenteilen und den vorhandenen Randbedingungen (Pumpen, Rohrleitungen, Einbauten, Speicher)</li> <li>• Vermittlung hydraulischer Kenntnisse (Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Betriebspunkt)</li> <li>• Einführung in die Software EPANET anhand der Modellierung einfacher Beispiele</li> <li>• Energetische und wirtschaftliche Betrachtungen unter Anwendung der Software EPANET</li> <li>• Selbstständige Modellierung eines kleinen, selbst entworfenen Wasserversorgungssystems mit der Software EPANET</li> </ul> <p>Überblick über die Modellierung von Stadtentwässerungssystemen</p>
<b>Literatur</b>	Mutschmann/Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 16. Auflage. Springer Vieweg - Verlag. Wiesbaden 2014.

Modul M0870: Management von Oberflächenwasser			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren (L0810)		Vorlesung	3              4
Naturnaher Wasserbau / Integrierter Hochwasserschutz (L0961)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Hydromechanik und Hydraulik sowie der Hydrologie und des Wasserbaus; Wasserbau I u. Wasserbau II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung des naturnahen Wasserbaus einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Edgar Nehlsen, Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction to numerical flow modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processes affecting tht flow</li> <li>• Examples and applications of numerical models</li> <li>• Procedure of numerical modelling</li> <li>• Model concept</li> </ul> <p>Basic equations of hydrodynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saint-Venant equations</li> <li>• Euler Equations</li> <li>• Navier-Stokes equations</li> <li>• Reynolds-averaged Navier-Stokes equations</li> <li>• Shallow water equations</li> </ul> <p>Solving schemes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerical discretization</li> <li>• Solution algorithms</li> <li>• Convergence</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Literaturempfehlungen</p> <p>Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (1997): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. Düsseldorf: BWK (BWK-Merkblatt).</p> <p>Chow, Ven-te (1959): Open-channel Hydraulics. New York usw.: McGraw-Hill (McGraw-Hill Civil Engineering Series).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Hervouet, Jean-Michel (2007): Hydrodynamics of free surface flows. Modelling with the finite element method. Chichester: Wiley. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0741/2007296953-b.html</a>.</p> <p>IAHR (2015): Professional Specifications for Physical and Numerical Studies in Environmental Hydraulics. In: Hydrolink (3/2015), S. 90-92.</p> <p>Olsen, Nils Reidar B. (2012): Numerical Modelling and Hydraulics. 3. Aufl. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, The Norwegian University of Science and Technology.</p> <p>Szymkiewicz, Romuald (2010): Numerical modeling in open channel hydraulics. Dordrecht: Springer (Water science and technology library, 83).</p> <p>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).</p> <p>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).</p>

<b>Lehrveranstaltung L0961: Naturnaher Wasserbau / Integrierter Hochwasserschutz</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Natasa Manojlovic, Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Regime-Theorie und Ihr Einsatz bei der Entwicklung eines natürlichen Gewässerleitbildes</li> <li>• Ingenieurbiologische Verfahren zur natürlichen Stabilisierung von Fließgewässer             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Entwurfstechniken im Wasserbau</li> <li>◦ hydraulische Bemessung von Gewässerbett und Ufersicherung</li> <li>◦ Konstruktionsprinzipien von Fisch-Umgehungsgerinnen, Fisch-Rampen und technischen Fischtreppen</li> <li>◦ Entwurfs- und Bemessungsverfahren von Fischpassagen</li> </ul> </li> <li>• Risiko-Managements im Hochwasserschutz             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Resiliente-Maßnahmen im Binnenhochwasserschutz (Dry- und Wet-Proofing, Kapazitätsbildung von Bürgern, Stadtplanern und Wasserwirtschaftlern, Katastrophenschutzstrategien)</li> <li>◦ Gestaltung und hydraulische Bemessung von Retentionsmaßnahmen in Natur- und Siedlungsräumen (dezentrale Rückhaltung, Maßnahmen des dezentralen Regenwassermanagements in der Stadt, Hochwasserrückhaltepolder)</li> </ul> </li> <li>• Entwurfstechniken im technischen Hochwasserschutz             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (Deiche und Mauern, mobile Wände, Binnenentwässerung),</li> <li>◦ Naturschutz-, Landschafts- und Denkmalschutzaspekte bei Maßnahmen des Hochwasserschutzes</li> </ul> </li> <li>• Methoden zur Abschätzung von Hochwasserschäden sowie der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Hochwassermanagement Maßnahmen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck



Modul M0860: Hafengebäude und Hafengebäudeplanung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hafenbau (L0809)	Vorlesung	2	2
Hafenbau (L1414)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hafenplanung und Hafenbau (L0378)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Grundlagen des Küstenwasserbaus		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Aspekte der Hafengebäudeplanung zu definieren, detailliert zu erläutern und auf praktische Fragestellungen des Hafengebäudes anzuwenden. Sie können dem Grunde nach die wesentlichen Elemente eines Hafens entwerfen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Bemessungsansätze für den funktionellen Entwurf eines Hafens auswählen und diese auf Bemessungsaufgaben anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung für die funktionelle Entwurf eines Hafens einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 150 min. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäudebau und Küstenschutz: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0809: Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen des Hafenubaus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeverkehr</li> <li>• Schiffe</li> </ul> <p>Elemente von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hafenzufahrt und wasserseitige Hafenuflächen (Zufahrten, Einfahrten und Hafenubecken)</li> <li>• Terminalgestaltung, Umschlag in Seehäfen</li> <li>• Kaimauern und Pieranlagen</li> <li>• Ausrüstungen in Häfen</li> <li>• Schleusen und Sonderbauwerke</li> </ul> <p>Anbindung von Hinterlandverkehren / Binnenverkehrs-wasserbau</p> <p>Schutz von Seehäfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molen und Wellenbrecher</li> <li>• Wellenschutz für Seehäfen</li> </ul> <p>Fischereihäfen und andere kleine Häfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportboothäfen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Brinkmann, B.: Seehäfen, Springer 2005

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

<b>Lehrveranstaltung L0378: Hafenuplanung und Hafenubau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Frank Feindt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung von Großprojekten</li> <li>• Marktanalyse und Verkehrsbeziehungen</li> <li>• Planung und Planverfahren</li> <li>• Hafenuplanung in urbaner Nachbarschaft</li> <li>• Entwicklung des Logistik-Standorts Hafenu Hamburg in der Metropole</li> <li>• Kaianlagen und Uferbauwerk</li> <li>• Sonderplanungsrecht Hafenu - Sicherung einer flexiblen Hafenunutzung</li> <li>• Bemessung von Kaianlagen</li> <li>• Hochwasserschutzbauwerke</li> <li>• Hafenu Hamburg - Infrastruktur und Entwicklung</li> <li>• Herstellung von Flächen</li> <li>• Kolkbildung vor Uferbauwerken</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck, s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a>

Modul M0857: Geochemical Engineering			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Altlasten und Deponierung (L0906)		Vorlesung	2              2
Altlasten und Deponierung (L0907)		Hörsaalübung	1              2
Ingenieurgeochemie (L0904)		Vorlesung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Marco Ritzkowski		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module: General and Inorganic Chemistry,  Module: Organic Chemistry,  Biology (Basic Knowledge)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Students can discuss technical and scientific tasks within a seminar subject specific and interdisciplinary .</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students can independently exploit sources , acquire the particular knowledge of the subject and apply it to new problems.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Marco Ritzkowski, Dr. Joachim Gerth
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	1) <b>Waste Management.</b> Bernd Bilitewski; Georg Härdtle; Klaus Marek (Eds.), ISBN: 9783540592105 , Springer Verlag Lehrbuchsammlung der TUB, Signatur USH-305  2) <b>Solid Waste Technology and Management.</b> Thomas Christensen (Ed.), ISBN: 978-1-4051-7517-3 , Wiley Verlag Lesesaal 2: US - Umweltschutz, Signatur USH-332  3) <b>Natural attenuation of fuels and chlorinated solvents in the subsurface.</b> Todd H. Wiedemeier(Ed.), ISBN: 0471197491 Lesesaal 2: US - Umweltschutz, Signatur USH-844

<b>Lehrveranstaltung L0907: Contaminated Sites and Landfilling</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Marco Ritzkowski, Dr. Joachim Gerth
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L0904: Geochemical Engineering</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	<b>Geochemistry, groundwater and pollution.</b> C. A. J. Appelo; D. Postma Leiden [u.a.] Balkema 2005 Lehrbuchsammlung der TUB, Signatur GWC-515

Modul M1724: Smart Monitoring				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Smart Monitoring (L2762)		Integrierte Vorlesung	2	2
Smart Monitoring (L2763)		Gruppenübung	2	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	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.			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	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. 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.			
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Abfall und Energie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Biotechnologie: Wahlpflicht Environmental Engineering: Vertiefung Wasser: 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 Stadt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L2762: Smart Monitoring	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L2763: Smart Monitoring</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	The contents of the exercises are based on the lecture contents. In addition to the exercises, project work will be conducted, 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.
<b>Literatur</b>	

Modul M0949: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge of the global situation with rising poverty, soil degradation, lack of water resources and sanitation			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p>Students are able to discuss a wide range of proven approaches in Rural Development from and for many regions of the world.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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 "Holistic Planned Grazing" as developed by Allan Savory.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> The students are able to develop a specific topic in a team and to work out milestones according to a given plan.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are in a position to work on a subject and to organize their work flow independently. They can also present on this subject.</p>			
<i>Wissen</i>				
<i>Fertigkeiten</i>				
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>				
<i>Selbstständigkeit</i>				
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Studienleistung</b>	Keine			
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Semesterbegleitend werden Meilensteine erarbeitet, vorgetragen und schriftlich festgehalten. Genaueres zum jeweiligen Semesterbeginn.			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Lange, R. Otterpohl 2000: Abwasser - Handbuch zu einer zukunftsfähigen Abwasserwirtschaft. Mallbeton Verlag (TUHH Bibliothek)</li> <li>Winblad, Uno and Simpson-Hébert, Mayling 2004: Ecological Sanitation, EcoSanRes, Sweden (free download)</li> <li>Schober, Sabine: WTO/TUHH Award winning Terra Preta Toilet Design: <a href="http://youtu.be/w_R09cYq6ys">http://youtu.be/w_R09cYq6ys</a></li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0941: Rural Development and Resources Oriented Sanitation for different Climate Zones</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Living Soil - THE key element of Rural Development</li> <li>• Participatory Approaches</li> <li>• Rainwater Harvesting</li> <li>• Ecological Sanitation Principles and practical examples</li> <li>• Permaculture Principles of Rural Development</li> <li>• Performance and Resilience of Organic Small Farms</li> <li>• Going Further: The TUHH Toolbox for Rural Development</li> <li>• EMAS Technologies, Low cost drinking water supply</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miracle Water Village, India, Integrated Rainwater Harvesting, Water Efficiency, Reforestation and Sanitation: <a href="http://youtu.be/9hmkgn0nBgk">http://youtu.be/9hmkgn0nBgk</a></li> <li>• Montgomery, David R. 2007: Dirt: The Erosion of Civilizations, University of California Press</li> </ul>



Modul M0822: Modellierung von Prozessen in der Wassertechnologie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Modellierung der Prozesse der Abwasserbehandlung (L0522)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Modellierung von Prozessen der Trinkwasseraufbereitung (L0314)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Klaus Johannsen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Verständnis der wichtigsten Prozesse in der Trinkwasseraufbereitung und der Abwasserbehandlung		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können ausgewählte Prozesse der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung detailliert beschreiben. Sie können die Grundlagen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der dynamischen Modellierung erklären.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage eigenständig ein Problem zu definieren, sich das erforderliche Wissen anzueignen und daraus ein Modell zu erstellen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Behrendt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Massen- und Energiebilanzen</p> <p>Tracer Modellierung</p> <p>Belebtschlammverfahren</p> <p>Kläranlage (kontinuierlich und als SBR)</p> <p>Schlammbehandlung (ADM, aerob autotherm)</p> <p>Biofilmmodellierung</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>Henze, Mogens</b> (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</p> <p><b>Henze, Mogens</b>                      Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3                      ISBN: 1900222248                      London : IWA Publ., 2002                      TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Henze, Mogens</b>                      Wastewater treatment : biological and chemical processes                      ISBN: 3540422285 (Pp.)                      Berlin [u.a.] : Springer, 2002                      TUB_HH_Katalog</p> <p><b>Wiesmann, Udo</b> (Choi, In Su; Dombrowski, Eva-Maria;)                      Fundamentals of biological wastewater treatment                      ISBN: 3527312196 (Gb.) URL: <a href="http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2774611&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>                      Weinheim : WILEY-VCH, 2007                      TUB_HH_Katalog</p>

Lehrveranstaltung L0314: Modellierung von Prozessen der Trinkwasseraufbereitung	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>OpenModelica:</b> <a href="https://openmodelica.org/index.php/download/download-windows">https://openmodelica.org/index.php/download/download-windows</a></p> <p><b>OpenModelica - Modelica Tutorial:</b> <a href="https://openmodelica.org/index.php/userresources/userdocumentation">https://openmodelica.org/index.php/userresources/userdocumentation</a></p> <p><b>OpenModelica - Users Guide:</b> <a href="https://openmodelica.org/index.php/userresources/userdocumentation">https://openmodelica.org/index.php/userresources/userdocumentation</a></p> <p><b>Peter Fritzson:</b> Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1, Wiley-IEEE Press, ISBN 0-471-471631.</p> <p><b>MHW (rev. by Crittenden, J. et al.):</b> Water treatment principles and design. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2005.</p> <p><b>Stumm, W., Morgan, J.J.:</b> Aquatic chemistry. John Wiley &amp; Sons, New York, 1996.</p> <p><b>DVGW (Hrsg.):</b> Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrie Verlag, München, 2004.</p>

Modul M0619: Abfallbehandlungstechnologien			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Abfall- und Umweltchemie (L0328)		Laborpraktikum	2              2
Biologische Abfallbehandlung (L0318)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	chemische und biologische Grundkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse zu präsentieren und sachlich zu diskutieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, gemeinsame Lösungen in Kleingruppen entwickeln sowie ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor Kommilitonen vertreten.</p> <p>Sie können fachlich konstruktives Feedback an Kommilitonen geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> 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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend</b>	<b>Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>
	Ja	Keiner	Fachtheoretisch- fachpraktische Studienleistung
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Ausarbeitung und Präsentation (15-25 Minuten in Gruppen)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude 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		

<b>Lehrveranstaltung L0328: Abfall- und Umweltchemie</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>An manchen Versuchen sind Präsentationen des Versuchsverlaufs und der Ergebnisse vorgesehen, mit anschließender Diskussion zwecks kritischer Ergebnisbewertung.</p> <p>Versuche sind zum Beispiel:</p> <p>Siebversuche,</p> <p>Fos/Tac</p> <p>AAS</p> <p>Heizwert</p>
<b>Literatur</b>	Scripte

<b>Lehrveranstaltung L0318: Biological Waste Treatment</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. biological basics</li> <li>3. determination process specific material characterization</li> <li>4. aerobic degradation ( Composting, stabilization)</li> <li>5. anaerobic degradation (Biogas production, fermentation)</li> <li>6. Technical layout and process design</li> <li>7. Flue gas treatment</li> <li>8. Plant design practical phase</li> </ol>
<b>Literatur</b>	

Modul M0620: Special Aspects of Waste Resource Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Ausgewählte Themen des Abfallressourcenmanagements (L1055)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3              3
Internationale Abfallwirtschaft (L0317)		Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kerstin Kuchta		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	basics in waste treatment technologies		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students can independently gain additional knowledge of the subject area and apply it in solving the given course tasks and projects.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja              20 %	Schriftliche Ausarbeitung	
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Vortrag mithilfe von Powerpoint-Folien (10-15 Minuten)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Rüdiger Siechau
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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).</p> <p>The course is split into two parts:</p> <p>1. part: "Conventional" lecture (development of waste management, legislation, collection, transportation and organisation of waste management, costs, fees and revenues).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Einführung in die Abfallwirtschaft; Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr (Hrsg.); Vieweg + Teubner Verlag; 2010</p> <p>PowerPoint slides in Stud IP</p>

<b>Lehrveranstaltung L0317: International Waste Management</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Other specific wastes, e.g. industrial waste, treatment concepts will be presented and developed by students themselves</p> <p>Waste composition and production on international level, waste eulogistic, collection and treatment in emerging and developing countries.</p> <p>Single national projects and studies will be prepared and presented by students</p>
<b>Literatur</b>	Basel convention

Modul M0713: Betontragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Betontragwerke (L0579)		Seminar	1
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0577)		Vorlesung	2
Stahl- und Spannbetonbauteile (L0578)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Baustatik, Entwurf und Bemessung von Tragwerken des Massivbaus  Module: Massivbau I + II, Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit hochwertige Arbeitsergebnisse zu erzielen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, angeleitet durch Lehrende komplexe Stahlbetontragwerke zu entwerfen und zu bemessen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	Ja      Keiner	Referat	Es werden 2 Referate ausgegeben
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Pflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafengebäude und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0579: Betontragwerke	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Anhand einer semesterbegleitenden Gruppenarbeit werden die Inhalte der Lehrveranstaltung "Stahl- und Spannbetonbauteile" eingeübt, diskutiert und präsentiert.
<b>Literatur</b>	- Projektbezogene Unterlagen werden abgegeben.

Lehrveranstaltung L0577: Stahl- und Spannbetonbauteile	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragelemente von Hochhäusern</li> <li>• Einwirkungen auf Hochbauten</li> <li>• Gebäudeaussteifung</li> <li>• Bemessung von Platten (liniengelagerte und punktgestützte Decken sowie Bodenplatten)</li> <li>• Scheiben und wandartige Träger</li> <li>• Falterwerke und Schalen</li> <li>• Stabwerkmodelle</li> <li>• Grundlagen des Spannbetonbaus</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Ingenieurbau. Springer, Heidelberg 2010</li> <li>• König, G., Liphardt S.: Hochhäuser aus Stahlbeton, Betonkalender 2003, Teil II, Seite 1-69, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2003</li> <li>• Phocas, Marios C.: Hochhäuser : Tragwerk und Konstruktion, Stuttgart, Teubner, 2005</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1, Beuth Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1978</li> <li>• Stiglat, K., Wippel, H.: Massive Platten - Ausgewählte Kapitel der Schnittkraftermittlung und Bemessung, Betonkalender 1992, Teil I, 287-366, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1992</li> <li>• Stiglat/Wippel: Platten. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1973</li> <li>• Schlaich J.; Schäfer K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Betonkalender 1998, Teil II, S. 721ff, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1998</li> <li>• Dames K.-H.: Rohbauzeichnungen Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997</li> </ul>

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



Modul M0722: Computerbasierte Berechnung von Betontragwerken			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in der Baustatik sowie in der Berechnung von Betontragwerken (Balken, Platten, Scheiben) Module: Baustatik I + II, Mechanik I+II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die Probleme der numerischen Abbildung von Stahl- und Spannbetontragwerken.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, Stahl- und Spannbetontragwerke mit einem FE-Programm zu modellieren und zu bemessen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen ein reales Gebäude softwaregestützt zu bemessen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eigenständig eine beliebige Betonkonstruktion computerbasiert modellieren und bemessen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	<b>Verpflichtend Bonus</b>	<b>Art der Studienleistung</b>	<b>Beschreibung</b>
	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
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Stabtragwerken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme bei Diskontinuitätsbereichen, wie z.B. Rahmenecken, Öffnungen, gegliederte Wandscheiben</li> <li>- Aussteifungsberechnung</li> <li>- Modellierung von Brückentragwerken (Rahmen-, mehrstegige Plattenbalken-, Hohlkasten- und Verbundbrücke),</li> <li>- Stofflich nichtlineare Berechnungen von Stabtragwerken</li> </ul> </li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Platten: Lagerungsbedingungen, Singularitätsbereiche</li> <li>• Finite-Elemente-Berechnungen von Scheiben und wandartigen Trägern: Auflagerbedingung, Bemessung</li> <li>• Berechnung gekoppelter Systeme</li> <li>• Modellierung von Unterzügen und Plattenbalken</li> <li>• Berechnung von Schalenkonstruktionen</li> <li>• Gebäudemodelle</li> <li>• Hinweise zur stofflich nichtlinearen Berechnung von Platten und Scheiben</li> <li>• Kontrollierbare Ausgabe von Rechenergebnissen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Rombach, G.A. (2007): Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau. 2. Auflage, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Rombach G.A. (2011): Finite-Element Design of Concrete Structures, 2nd edition, ICE publishing</li> <li>• Hartmann, F., Katz, C. (2002): Statik mit finiten Elementen. Springer, Berlin</li> </ul>

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

<b>Lehrveranstaltung L0600: FE-Modellierung von Betontragwerken</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Lukas Henze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Finite Elemente Modellierung und programmgesteuerte Bemessung von Betontragwerken mit dem Programmpaket SOFiSTiK
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &amp;.Sohn, Berlin, 2007</li> <li>• Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749</li> <li>• Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)</li> </ul>

Modul M0963: Stahl- und Verbundtragwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Stahl- und Verbundtragwerke (L1204)		Vorlesung	2
Stahl- und Verbundtragwerke (L1205)		Hörsaalübung	2
Stahlbrückenbau (L1097)		Vorlesung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marcus Rutner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen des Stahlbaus (z.B. Stahlbau I und II, BUBC)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten können nach der Absolvierung des Moduls		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Instabilitätsphänomen Beulen beschreiben</li> <li>• die Wölbkrafttorsion erklären</li> <li>• das Tragverhalten von Verbundkonstruktionen darstellen</li> <li>• die Konstruktionsprinzipien im Verbundbau angeben und</li> <li>• Brückenkonstruktionen aus Stahl und Stahlverbund skizzieren</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studenten in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache und ausgesteifte plattenartige Konstruktionen nachzuweisen</li> <li>• das Auftreten der Wölbkrafttorsion zu erkennen und nachzuweisen</li> <li>• Verbundtragwerke zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>• Brückenkonstruktionen zu planen und deren Detaillierung durchzuführen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beulen von Plattentragwerken</li> <li>• Wölbkrafttorsion</li> <li>• Verbundträger, -stützen, -decken, -brücken</li> <li>• Konstruktionsprinzipien im Verbundbau</li> <li>• Brückenkonstruktionen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	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	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Marcus Rutner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L1097: Stahlbrückenbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Yves Freundt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Ausschreibung bis zur Fertigstellung - der Weg einer Stahlbrücke</li> <li>• Aufbau einer Brückenstatik - konstruktive Details, Beispiele für Detailnachweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ mittragende Breite unter Berücksichtigung von Längssteifen</li> <li>◦ Auflagerpunkt, Auflagersteifen</li> <li>◦ Querträgerdurchbruch, Säumung</li> <li>◦ Zinkennachweis (Querträgersteg zwischen Trapezsteifen)</li> </ul> </li> <li>• Stahlsorten, -bezeichnungen, Prüfungen und Abnahmezeugnisse</li> <li>• Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfverfahren</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Brückenlager - Arten, Aufbau, Funktion, Berechnung, Einbau</li> <li>• Fahrbahnübergänge</li> <li>• Schwingungen von Rundhängern und Seilen - Schwingungsdämpfer</li> <li>• Bewegliche Brücken</li> <li>• Ausführliche Berichte von verschiedenen Montagevorgängen und -hilfsmitteln</li> <li>• Ausgewählte Schadensfälle</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Schmidt, Ulrich Schulte, Rainer Zwätz, Lothar Bär: Ausführung von Stahlbauten</li> <li>• Petersen, Christian: Stahlbau, Abschnitt Brückenbau</li> <li>• Ahlgrimm, J., Lohrer, I.: Erneuerung der Eisenbahnüberführung in Fulda-Horas über die Fulda, Stahlbau 74 (2005), Heft 2, S. 114</li> </ul>

Modul M1350: Tiefbaurecht			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Baugrund- und Tiefbaurecht (L0395)	Vorlesung	2	3
Bauvertrags- und Vergaberecht (L1906)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gesamte Module: Geotechnik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Geschichte des Tiefbaurechts,</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht,</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen),</li> <li>• den Tiefbauvertrag,</li> <li>• die Haftung des Planers und Unternehmers im Tiefbau,</li> <li>• das Baugrundrisiko und das Systemrisiko,</li> <li>• die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht,</li> <li>• den (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und den Bauprozess,</li> <li>• die Systematik des Bauvertragsrechts,</li> <li>• das BGB-Bauvertragsrecht,</li> <li>• Verantwortlichkeiten auf der Baustelle,</li> <li>• die Vergütung und das Vertragsmanagement,</li> <li>• die Mängelhaftung,</li> <li>• das Vergaberecht.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende lernen juristische Aspekte in der Planung und im Bau rechtlich ausgewogen anwenden zu können.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Mündliche Prüfung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenund Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

<b>Lehrveranstaltung L0395: Baugrund- und Tiefbaurecht</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günther Schalk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Tiefbaurechts (von 1700 v.Chr. bis 2000 n.Chr.)</li> <li>• Grundlagen zum Baugrund- und Tiefbaurecht (die Beteiligten der tiefbaurechtlichen Fallkonstellationen in praxisorientierter Darstellung)</li> <li>• Rechtliche Aspekte zu technischen Regelwerken im Tiefbau (mit Fallbeispielen)</li> <li>• Der Tiefbauvertrag (u.a. Checklisten zur speziellen Tiefbauvertragsgestaltung und -abwicklung)</li> <li>• 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)</li> <li>• Das Baugrundrisiko und das Systemrisiko (auch im europäischen Kontext)</li> <li>• Die Gesamtschuld im (Tief)Baurecht (anhand von praxisorientierten Fallkonstellationen)</li> <li>• Der (Bau)Konflikt, die Streitvermeidungsmodelle und der Bauprozess (praxisorientierte Darstellung)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Folienskript (in der Vorlesung erhältlich)</p> <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englert, Grauvogel und Maurer: Handbuch des Baugrund- und Tiefbaurechts. Werner-Verlag</li> </ul>

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

Modul M0581: Water Protection			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L0226)		Vorlesung	3            3
Gewässerschutz und Abwassermanagement (L2008)		Projektseminar	3            3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basic knowledge in water management;</li> <li>Good knowledge in urban drainage;</li> <li>Good knowledge of wastewater treatment techniques;</li> <li>Good knowledge of pollutants (e.g. COD, BOD, TS, N, P) and their properties;</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> 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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> 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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> The students can work together in international groups.</p>		
	<p><i>Selbstständigkeit</i> Students are able to organize their work flow to prepare presentations and discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Schriftliche Ausarbeitung plus Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenanbau 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	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>The lecture focusses on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulatory Framework (e.g. WFD)</li> <li>• Main instruments for the water management and protection</li> <li>• In depth knowledge of relevant measures of water pollution control</li> <li>• Urban drainage, treatment options in different regions on the world</li> <li>• Rainwater management, improved management of heavy rainfalls, downpours, rainwater harvesting, rainwater infiltration</li> <li>• Case Studies and Field Trips</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., &amp; . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International.</li> <li>• Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill.</li> <li>• Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.</li> </ul>

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



Modul M0699: Geotechnik III			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Numerische Methoden in der Geotechnik (L0375)		Vorlesung	3              3
Spezialtiefbau (L0497)		Vorlesung	2              2
Spezialtiefbau (L0498)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Geotechnik I und II, Mathematik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Verfahren zur messtechnischen Überwachung von Tiefbaumaßnahmen zu beschreiben,</li> <li>• Erkundungs- und Untersuchungsmethoden des Baugrundes wiederzugeben,</li> <li>• geeignete Typen der Feld- und Laborversuche zur Baugrunduntersuchung auszuwählen und deren Ergebnisse zu beurteilen,</li> <li>• die Unterschiede verschiedener Spannungs- und Verformungszustände sowie die physikalische Bedeutung von Invarianten des Spannungs- und Verzerrungstensors anzugeben,</li> <li>• die bodenmechanischen Standard- und Sonderversuche zur Ermittlung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden zu skizzieren,</li> <li>• Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme schildern,</li> <li>• sowie Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so definieren, dass sie eindeutig lösbar sind.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen zur Bodenverbesserung von weichen Böden dimensionieren,</li> <li>• die Tiefenverdichtung anhand verschiedener geeigneter Verfahren berechnen,</li> <li>• Prinzipien der horizontalen Tragfähigkeit von Pfählen anwenden,</li> <li>• die innere und äußere Standsicherheit von flüssigkeitsgestützten Schlitzwänden nachweisen,</li> <li>• die Randbedingungen für den Entwurf einer tiefen Baugrube bewerten und die einzelnen Komponenten der Baugrube bemessen,</li> <li>• Versuche zur Beschreibung und Klassifikation von Böden nach geltenden Normen durchführen, auswerten und interpretieren.</li> <li>• numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen rechnerisch umzusetzen,</li> <li>• die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen auswählen und anwenden</li> <li>• für unterschiedliche Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden entsprechende Modellparameter bestimmen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L0375: Numerische Methoden in der Geotechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Hans Mathäus Stanford
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersimulationen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Anwendung der FEM in der Geotechnik - Qualitätssicherung, Prüfung</li> <li>• Stoffmodelle für Böden</li> <li>• Kontaktmodelle für Grenzflächen Bauwerk/Boden</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuumsmodelle und die sich daraus ergebenden Randwertprobleme zu erfassen</li> <li>- numerische Algorithmen zur Lösung von Randwertproblemen anzuwenden und deren Eigenschaften zu kennen</li> <li>- Randwertprobleme aus dem Bereich Geotechnik so zu definieren, dass sie eindeutig lösbar sind</li> <li>- die vom Sättigungsgrad, der Einwirkung und des Stoffverhaltens abhängenden Analysetypen zu unterscheiden und korrekt anzuwenden</li> <li>- die Möglichkeiten und Einschränkungen von Stoffmodellen für das Korngerüst von Böden zu unterscheiden und entsprechende Modellparameter zu bestimmen</li> <li>- im Rahmen der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein reales Problem in ein Randwertproblem bzw. in ein diskretes Problem zu überführen (Modellbildung)</li> <li>- entkoppelte Verformungsanalysen, entkoppelte Strömungsanalysen und gekoppelte Verformungs-/Strömungsanalysen mit der FEM durchzuführen</li> <li>- FE-Analysen zu evaluieren und zu validieren</li> <li>- die Ergebnisse aus FE-Analysen ingenieurgerecht und nachprüfbar darzustellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wriggers P. (2001): Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Bathe Klaus-Jürgen (2002): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0497: Spezialtiefbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldränagen</li> <li>• Pfähle</li> <li>• Tiefenverdichtung</li> <li>• Bodenvermörtelung</li> <li>• Vibrationsrammen</li> <li>• Düsenstrahlverfahren</li> <li>• Schlitzwände</li> <li>• Tiefe Baugruben</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke</li> <li>• EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Uferbauwerke</li> <li>• EAB (1988): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, Teil 1-3, (1997), Ernst &amp; Sohn Verlag</li> </ul>

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

Modul M1716: Subsurface Processes			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Modeling of Subsurface Processes (L2731)		Gruppenübung	3
Subsurface Solute Transport (L2728)		Vorlesung	2
Subsurface Solute Transport (L2729)		Hörsaalübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic Mathematics, Hydrology		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Teamwork & problem solving		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report and Presentation		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Milad Aminzadeh
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L2728: Subsurface Solute Transport	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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)
<b>Literatur</b>	- Environmental Soil Physics, by Daniel Hillel - Soil Physics, Sixth Edition, by William A. Jury and Robert Horton

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

Modul M1401: Studienarbeit Wasser und Verkehr			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dozenten des SD B		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Studieninhalte der Vertiefung Wasserwirtschaft und Abfall		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Wissenschaftliche Arbeitstechniken, die sie zur eigenen Projektbearbeitung gewählt haben, können sie detailliert darlegen und kritisch erörtern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>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.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>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.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>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.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Studienarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Laut FSPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Pflicht		

Modul M1720: Emerging Trends in Environmental Engineering			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Environmental Research Trends (L2752)		Seminar	2            2
Microplastics in Environment (L2750)		Vorlesung	2            2
Scientific Communication and Methods (L2751)		Vorlesung	1            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Nima Shokri		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge on water, soil and environmental research.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Developing teamwork and problem solving skills through Research-Based Teaching approaches will be at the core of this module.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Report und Präsentation		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Salome Shokri-Kuehni
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	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
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Craft of Scientific Writing Fourth edition                          Author: Michael Alley                          Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9</li> <li>• Supplemental materials and web links which will be available to registered students.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L2750: Microplastics in Environment</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction, objectives, expectations, format, importance</li> <li>- Sources of microplastics in environment</li> <li>- Microplastics sampling; Characterization of microplastics</li> <li>- Distribution of microplastics in terrestrial environments</li> <li>- Fate of microplastics in terrestrial environments</li> <li>- Project discussion</li> <li>- Effects of microplastics on terrestrial environments</li> <li>- Health risks of microplastics in environments</li> <li>- Project presentations by all students</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microplastics in Terrestrial Environments (2021), Edited by Defu He and Yongming Luo</li> <li>- Particulate Plastics in Terrestrial and Aquatic Environments (2020), Edited by Nanthi S. Bolan et al.</li> <li>- Microplastic Pollutants (2017), by Christopher B. Crawford and Brian Quinn</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L2751: Scientific Communication and Methods</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Nima Shokri
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Introduction - course objectives, expectations and format</p> <p>Analyzing the Audience, purpose and occasion</p> <p>Constructing and delivering effective technical presentations</p> <p>How to write an abstract</p> <p>How to create a scientific poster</p> <p>How to write a scientific paper</p> <p>Developing competitive and persuasive research proposals</p> <p>Individual project (report and presentation) related to soil, water and environmental research</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Craft of Scientific Writing Fourth edition Author: Michael Alley Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9</li> <li>• Supplemental materials and web links which will be available to registered students.</li> </ul>

Modul M0802: Membrane Technology			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Membrantechnologie (L0399)		Vorlesung	2            3
Membrantechnologie (L0400)		Gruppenübung	1            2
Membrantechnologie (L0401)		Laborpraktikum	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Mathias Ernst		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge of water chemistry. Knowledge of the core processes involved in water, gas and steam treatment		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	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.		
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>	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.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		



<b>Lehrveranstaltung L0399: Membrane Technology</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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 electro dialysis, 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Melin, R. Rautenbach: Membranverfahren: Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung (2., erweiterte Auflage), Springer-Verlag, Berlin 2004.</li> <li>• Marcel Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands</li> <li>• Richard W. Baker, Membrane Technology and Applications, Second Edition, John Wiley &amp; Sons, Ltd., 2004</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L0400: Membrane Technology</b>	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

<b>Lehrveranstaltung L0401: Membrane Technology</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1725: Scientific Working in Computational Engineering			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Scientific Working in Computational Engineering (L2764)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Kay Smarsly		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basic knowledge in scientific writing. String interest in topics related to computing in civil engineering.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	10 Seiten Ausarbeitung mit 15-minütigem Abgabegespräch		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Kay Smarsly
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Literatur</b>	

Modul M1505: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (AKWAS)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis (L2291)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologie, Wasserbau</li> <li>• Hydromechanik, Hydraulik</li> <li>• Grundlagen des Küstenwasserbau, Küsten- und Hochwasserschutz</li> <li>• Hydrologische Systeme</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen - allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufes (klimawissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkung des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Sicht)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Anpassungsmaßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologischen und hydrologischen Daten</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen</li> <li>• Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftl./nicht wissenschaftl. Disziplinen</li> <li>• Selbstreflexion, Lernen sich selbst zurückzunehmen =&gt; übergeordnete Sichtweisen berücksichtigen</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsorientiertes Einsetzen von Wissen und Fertigkeiten</li> <li>• Selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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		

<b>Lehrveranstaltung L2291: Anpassung an den Klimawandel in der wasserbaulichen Praxis</b>	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz und Klimaanpassung</li> <li>• Erkenntnisse zu Klimawandel und seinen regionalen Ausprägungen: Allg. Grundlagen, Klimamodellierung/Klimamodelle</li> <li>• Auswirkungen des Klimawandels auf die Komponenten des regionalen Wasserkreislaufs (klimawissenschaftl. Betrachtung)</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von Klimadaten</li> <li>• Konsequenzen der Auswirkungen des Klimawandels (ingenieurwissenschaftliche Betrachtung)</li> <li>• Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel</li> <li>• Bewertung, Priorisierung und Kommunikation von Maßnahmen</li> <li>• Grundlagen der praktischen Auswertung von hydrometeorologische und hydrologische Daten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitgestellte eLearning Plattform</li> </ul>

Modul M0969: Ausgewählte Themen des Bauingenieurwesens			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
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
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Spezialgebiete des Bauingenieurwesens zu verorten.</li> <li>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen grundlegende Modelle und Verfahren erklären.</li> <li>Die Studierenden können forschungsbezogenes und bautechnisches Wissen miteinander in Beziehung setzen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in ausgewählten ingenieurtechnischen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können selbstständig auswählen, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie durch die Wahl der geeigneten Fächer vertiefen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Verkehr: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	30 min
<b>Dozenten</b>	NN
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung</li> <li>- Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile</li> <li>- Sitzen, Stehen, Heben und Tragen</li> <li>- Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung</li> <li>- Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen</li> <li>- Klima und Strahlung; Gefahrstoffe</li> <li>- Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung</li> <li>- Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit ...</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz ...</li> <li>- Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software</li> <li>- Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung</li> <li>- Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit</li> <li>- Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn</li> <li>- Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit</li> <li>- Gestaltung von Schichtarbeit</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>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.</p>
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0708: Baumechatronik	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	15 min
<b>Dozenten</b>	Francisco Williams Riquer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering. Vol. 5. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 2010.</p> <p>Ross, Timothy J. Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley &amp; Sons, 2005.</p>

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

<b>Lehrveranstaltung L2387: Excellence in International Project Delivery</b>	
<b>Typ</b>	Integrierte Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 h
<b>Dozenten</b>	Dr. Jens Huckfeldt
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<b>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.</b>
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0596: Fertigteilbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Prüfungsart</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung sowie Vor- und Nachteile der Fertigteilbauweise</li> <li>• Entwurfsgrundsätze - Fertigteilherstellung - Montage - Toleranzen</li> <li>• Transport und Montage - Tragsysteme einer Halle</li> <li>• Berechnung eines Hallenbinders - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Ausgeklintes Trägerende</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Konsolen</li> <li>• Bemessung von D-Bereichen: Öffnungen in einem Balken</li> <li>• Deckensysteme - Wände - Fassaden</li> <li>• Fundamente: Köcher - und Blockfundamente</li> <li>• Knotenpunkte - Verbindungen</li> <li>• Bemessung von Verbundfugen</li> <li>• Unbewehrter Beton</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachmann H., Steinle A.; Hahn V.: Bauen mit Betonfertigteilen. Betonkalender 2009, Teil I, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Bindseil P.: Stahlbetonfertigteile. Werner Verlag, 1998</li> <li>• FIP: FIP Handbuch für Planung und Entwerfen von Fertigteilbauten (siehe Zeitschrift: Beton- und Fertigteiltechnik ab 3/1996)</li> <li>• Bergmeister K.: Konstruieren von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 163-240</li> <li>• Reineck K.-H.: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 241-296</li> <li>• Graubner C.-A. et. al.: Bemessung von Fertigteilen nach DIN 1045-1. Betonkalender 2005 Teil 2, S. 297-374</li> </ul> <p>Broschüren der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteiltbau e.V. siehe: <a href="http://www.fdb-fertigteilbau.de">www.fdb-fertigteilbau.de</a> <a href="http://www.systembauweise.de">www.systembauweise.de</a></p>

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

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



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

<b>Lehrveranstaltung L2447: Geotechnischer Entwurf</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Min.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Der 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.</p> <p>Die Veranstaltung schließt mit der Präsentation der Entwürfe.</p>
<b>Literatur</b>	

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

<b>Lehrveranstaltung L2666: Innovativer Holzbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Schriftliche Ausarbeitung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	45 Minuten
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Meisel
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>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 häufiger 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.</p> <p>Nach der Einführung wendet sich die Lehrveranstaltung zuerst den historischen Ursprüngen zu. Die Prinzipien für die bestandschonende 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 holzerstörenden Organismen (Pilze und Insekten) und des konstruktiven Holzschutzes von zentraler Bedeutung für die Dauerhaftigkeit.</p> <p>Zum Abschluss der Vorlesung ist geplant, dass ein Gastvortragender einen außergewöhnlichen Ingenieurholzbau vorstellt.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blass, J.: "Ingenieurholzbau"</li> <li>- Schickhofer, G.: "BSPHandbuch: Holz-Massivbauweise in Brettsperrholz"</li> <li>- Informationsdienst Holz: div. Merkblätter und Broschüren</li> <li>- Wallner-Novak M.: Brettsperrholz Bemessung, Band 1 und 2</li> <li>- Gerner M.: "Fachwerk: Entwicklung, Instandsetzung, Neubau"</li> <li>- Meisel, A.: "Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung"</li> <li>- Kempe K.: "Dokumentation Holzschädlinge"</li> <li>- Huckfeldt T.: "Hausfäule- und Bauholzpilze"</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung L1152: Konstruktiver Glasbau</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	
<b>Dozenten</b>	Marvin Matzik
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Konstruktiver Glasbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den Baustoff Glas (Herstellung, Veredelung, Materialverhalten)</li> <li>- Konstruktion von Fassaden</li> <li>- Fassadentypen</li> <li>- Statische Berechnung von Verglasungen</li> <li>- Statische Berechnung von Fassaden</li> <li>- Unterschiede Plattentragwirkung / Membranwirkung bei Verglasungen</li> <li>- Vertikal- / Horizontalverglasungen mit sicherheitsrelevanten Anforderungen (begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen)</li> <li>- Glastragwerke</li> <li>- Brandschutz bei Glasfassaden</li> <li>- Bauphysik bei Fassaden bzw. Verglasungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	

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

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

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

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

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

<b>Lehrveranstaltung L2789: Tragwerksentwurf</b>	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	20 min
<b>Dozenten</b>	Dr. Jan Mittelstädt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p> <p>Grundprinzipien 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.</p> <p>Das Seminar gliedert sich in Vorlesungen mit theoretischen Inhalten und wird durch praktische Entwurfsübungen und erläuternde Fallbeispiele unterstützt.</p>
<b>Literatur</b>	<p>[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</p> <p>[2] Peter Rice: An Engineer Imagines, ISBN-10 : 1849944237</p> <p>[3] Konrad Wachsmann and the Grapevine Structure by C. Sumi et al., Park Books (Oct 2018), ISBN-10: 9783038601104</p> <p>[4] Manual of Multi-Story Timber Construction by Hermann Kaufmann, Stefan Krotzsch, Stefan Winter, DETAIL, (June 2018), ISBN-10: 3955533948</p> <p>[5] The Art of Structural Design: A Swiss Legacy by B. Billington, Princeton University Art Museum; First Edition edition (Mar 2003), ISBN-10: 0300097867</p> <p>[6] Structured Lineages: Learning from Japanese Structural Design by G. Nordenson et al, The Museum of Modern Art (Jul 2019), ISBN-10: 1633450562</p> <p>[7] The Structure: Works of Mahendra Raj by V. Mehta, R. Mehndiretta, A. Huber, Park Books (Oct 2015), ISBN-10: 3038600253</p>

Modul M1779: Sustainable Nature-based Coastal Protection in a Changing Climate (SeaPiaC)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	Nachhaltiger naturbasierter Küstenschutz im Klimawandel (SeaPiaC) (L2926)	<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
		<b>SWS</b>	4
		<b>LP</b>	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulic Engineering</li> <li>Hydromechanics, Hydraulics</li> <li>Fundamentals of Coastal Engineering, Coastal- and Flood Protection</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critical thinking: analysis of processes and relations, assessment of needs for action</li> <li>Creative thinking: development of adaptation strategies and adaptation measures</li> <li>Practical thinking: inclusion of restrictions, application of calculation approaches, methods, numerical models, planning methods</li> <li>Consideration of complex tasks</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Working in heterogenous groups</li> <li>Working in international groups</li> <li>Working with different scientific / non-scientific disciplines</li> <li>Self reflection</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application oriented use of knowledge and skills</li> <li>Autonomous work on complex tasks</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Anfertigung einer schriftliche Ausarbeitung zu einer komplexen Fragestellung mit Referat und anschließender Diskussion. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt parallel zur Lehrveranstaltung.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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)	
<b>Typ</b>	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate and Climate Change</li> <li>General Impacts of Climate Change on Wind Regime and Water Cycle</li> <li>Consequences of Climate Change for Coastal Processes</li> <li>Coastal Protection in Taiwan and Germany</li> <li>Fundamentals of Climate Adaptation</li> <li>Nature-Based Solutions (NBS) for Coastal Protection</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materials provided on eLearning Platform (HOOU Platform)</li> </ul>

**Thesis**

<b>Modul M-002: Masterarbeit</b>			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	Professoren der TUHH		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laut ASPO § 21 (1):</li> </ul> <p>Es müssen mindestens 60 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.</p>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen.</li> <li>Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen.</li> <li>Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.</li> <li>in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.</li> </ul>		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<p>Studierende sind fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten.</li> <li>sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen.</li> <li>Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	30		
<b>Studienleistung</b>	Keine		
<b>Prüfung</b>	Abschlussarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut ASPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	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 Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht Interdisciplinary Mathematics: Abschlussarbeit: Pflicht International Production Management: Abschlussarbeit: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: 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
Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht
Teilstudiengang Lehramt Metalltechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht
Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Zulassungs- und Sachverständigenwesen in der Luftfahrt: Abschlussarbeit: Pflicht