TUHH
Technische
Universität
Hamburg

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B.Sc.)

Bau- und Umweltingenieurwesen

Kohorte: Wintersemester 2021

Stand: 12. August 2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Studiengangsbeschreibung 4
Fachmodule der Kernqualifikation 5
Modul M0687: Chemie 5
Modul M0850: Mathematik I 7
Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik) 10
Modul M0577: Nichttechnische Angebote im Bachelor 12
Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik 14
Modul M0590: Baustoffe und Bauchemie 16
Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik 17
Modul M0851: Mathematik II 19
Modul M0660: Bauwirtschaft und Baumanagement 22
Modul M1627: Wasser und Umwelt 24
Modul M0728: Hydromechanik und Hydrologie 25
Modul M0740: Baustatik I 28
Modul M0853: Mathematik III 30
Modul M0579: Baukonstruktion 33
Modul M0706: Geotechnik I 37
Modul M0613: Massivbau I 39
Modul M0744: Baustatik II 41
Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft I 43
Modul M0611: Stahlbau I 46
Modul M0869: Wasserbau 48
Modul M1635: Anwendungen im Bau- / Umweltingenieurwesen 51
Fachmodule der Vertiefung Bauingenieurwesen 58
Modul M0755: Geotechnik II 58
Modul M0983: Mobilitätskonzepte 60
Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen 62
Modul M1715: Regenerative Energien 64
Modul M0631: Massivbau II 66
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 68
Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 70
Modul M1843: Nichtlineare Baustatik 72
Modul M1631: Bauinformatik 74
Modul M0612: Stahlbau II 77
Modul M1634: Numerische Strukturmechanik 79
Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft 80
Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung 82
Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens 84
Modul M1723: Building Information Modeling 86
Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II 88
Fachmodule der Vertiefung Verkehr und Mobilität 90
Modul M0983: Mobilitätskonzepte 90
Modul M0755: Geotechnik II 92
Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen 94
Modul M1715: Regenerative Energien 96
Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 98
Modul M0631: Massivbau II 100
Modul M1631: Bauinformatik 102
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 105
Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens 107
Modul M1629: Geoinformation 109
Modul M0612: Stahlbau II 110
Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II 112
Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung 114
Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft 116
Modul M1723: Building Information Modeling 118
Fachmodule der Vertiefung Wasser und Umwelt 120
Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen 120
Modul M0755: Geotechnik II 122
Modul M0983: Mobilitätskonzepte 124
Modul M1715: Regenerative Energien 126
Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 128
Modul M0631: Massivbau II 130
Modul M1631: Bauinformatik 132
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 135
Modul M1722: New Trends in Water and Environmental Research 137
Modul M1629: Geoinformation 139
Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II 140
Modul M0612: Stahlbau II 142
Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens 144

Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung 146
Modul M1723: Building Information Modeling 148
Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft 150
Thesis 152
Modul M-001: Bachelorarbeit 152

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Das Bauingenieurwesen gilt als älteste Disziplin der Ingenieurwissenschaften. Planung und Ausführung von Bauwerken aller Art sind Gegenstand des Fachs. Das Bau- und Umweltingenieurwesen unterteilt sich in zwei Bereiche:

- Das Bauingenieurwesen befasst sich mit der Planung, dem Bau und der Instandhaltung von Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäuden, Industriebauten, Brücken, Straßen, Schienenwegen, Tunneln, Flugplätzen, Häfen, Kanälen, Deichen und Dämmen.
- Das Umweltingenieurwesen befasst sich mit der Planung und dem Bau von Versorgungs- und Entsorgungssystemen und städtischer Infrastruktur, mit Fragen der Bewirtschaftung von Gewässern und Grundwasser sowie von Abwässern und Abfällen und mit den grundsätzlichen Problemen des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit.

Im Bachelorstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen werden die Grundlagen für eine spätere Tätigkeit in diesen Berufsfeldern vermittelt. Der Fokus liegt sowohl auf den methodischen als auch auf den theoretischen Grundlagen des Bau- und Umweltingenieurwesens. Praxisnahe Exkursionen runden das Lehrangebot ab. Zum Studium des Studiengangs Bau- und Umweltingenieurwesen gehören neue Betreuungskonzepte sowie neue Lehr- und Lernmethoden. Hierzu zählen zum Beispiel das frühe Lernen in Praxisprojekten, die Einübung der Zusammenarbeit sowie der Präsentation der Arbeitsergebnisse in der Gruppe sowie die Möglichkeit, den eigenen Lernstand im Semesterverlauf immer wieder einschätzen zu können. Die Lehre orientiert sich dabei an kompetenzorientierten Lernzielen.

Berufliche Perspektiven

Ein erfolgreicher Abschluss des Bachelor-Studienganges Bau- und Umweltingenieurwesen ermöglicht neben der Aufnahme eines wissenschaftlich vertiefenden Master-Studiums einen frühen Berufseinstieg in die Tätigkeitsfelder des Bau- und Umweltingenieurwesens. Dabei erwartet die Absolventinnen und Absolventen typischerweise ein weites und vielfältiges Aufgabengebiet. Hierzu gehört im Bereich des Hoch- und Tiefbaus ein sehr weites und vielfältiges Aufgabenspektrum, das von der Planung und statischen Berechnung sowie der Überwachung und Ausführung bis hin zur umfassenden Erstellung hochkomplexer Anlagen, wie Häfen oder Flughäfen, reichen kann. Zu den Aufgaben, die dem Wasser- und Umweltingenieurwesen zugeordnet werden können, gehören der städtische Tiefbau mit den Wasserversorgungssystemen und den Kanalisations- und Kläranlagen, die Abfallentsorgung und -verwertung sowie der Bereich des Städtebaus und Verkehrs mit der Planung und Erstellung von Straßen, Wegen und Kanälen.

Bau- und Umweltingenieure sowie -ingenieurinnen werden vor allem im Baugewerbe, in Ingenieur- und Planungsbüros sowie in öffentlichen Einrichtungen mit Bau-, Wasserwirtschafts-, Umwelt- und Verkehrsbezug beschäftigt. Daneben bieten Forschung und Entwicklung für einige Absolventinnen und Absolventen Karriereperspektiven.

Lernziele

Die Absolventinnen und Absolventen können eine Ingenieurtätigkeit auf verschiedenen Feldern des Bau- und Umweltingenieurwesens verantwortungsvoll und kompetent ausüben. Sie können ihr ingenieurwissenschaftliches, mathematisches und naturwissenschaftliches Wissen zur Problemlösung in der Praxis anwenden.

Dies bedeutet konkreter, die Absolventinnen und Absolventen haben die Fähigkeit,

- Entwürfe für Gründungen und Konstruktionen von Bauwerken nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten;
- Ingenieurplanungen im Bereich des hydrologischen Wasserkreislaufs, wie die Gewinnung, Aufbereitung und Reinigung von Wasser, im Bereich der Verkehrsplanung sowie zur Bewirtschaftung von Abfallressourcen selbständig durchzuführen;
- Theorie und Praxis aufeinander zu beziehen, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen;
- passende Techniken und Methoden auszuwählen und deren Grenzen einzuschätzen;
- ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und eigenverantwortlich zu vertiefen;
- über Inhalte und Probleme des Bau- und Umweltingenieurwesens mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten;
- die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen;
- nicht-technische Auswirkungen der Ingenieurtätigkeit einzuschätzen.

Studiengangsstruktur

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Bau- und Umweltingenieurwesen ist wie folgt gegliedert:

Kernqualifikation (147 LP):

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen: 7 Module, 48 LP, 1. bis 3. Semester

Fachspezifische Grundlagen: 9 Module, 54 LP, 1. bis 5. Semester

Fachspezifische Weiterführung: 2 Module, 12 LP, 2. bis 4. Semester

Technische Wahlpflichtmodule: 1 Modul, 9 LP, 6. Semester

Übergreifende nichttechnische Inhalte: 2 Module, 12 LP, 2. bis 5. Semester

- Bauwirtschaft und Baumanagement: 6 LP, 2. Semester
- Nichttechnische Ergänzungskurse: 6 LP, 1. bis 6. Semester

Bachelorarbeit: 12 LP, 6. Semester

Vertiefungsbereich (33 LP):

Je nach Wahl der Vertiefung und von Wahlpflichtmodulen individuelle Kombination aus fachspezifischen Grundlagen, fachspezifischer Weiterführung und übergreifenden nichttechnischen Inhalten im Umfang von 6 Modulen (5 x 6 LP und 1 x 3 LP), 4.-6. Semester

Damit ergibt sich ein Gesamtaufwand in Höhe von 180 LP.

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul M0687: Chemie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Chemie I+II (L0460)	Vorlesung	4	4
Chemie I+II (L0475)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Dr. Dorothea Rechtenbach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Prinzipien in der Allgemeinen Chemie (Atombau, Periodensystem, Bindungstypen), der physikalischen Chemie (Aggregatzustände, Stofftrennung, Thermodynamik, Kinetik), der Anorganischen Chemie (Säure/Basen, pH-Wert, Salze, Löslichkeit, Redox, Metalle) und der Organischen Chemie (aliphate Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, Carbonylverbindungen, Aromaten, Reaktionsmechanismen, Naturstoffe, Kunststoffe) zu benennen und einzuordnen. Des Weiteren können die Studierenden grundlegende chemische Fachbegriffe erklären.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Stoffgruppen und chemische Verbindungen zu beschreiben und auf dieser Grundlage einschlägige Methoden und verschiedene Reaktionsmechanismen zu erklären bzw. auszuwählen und anzuwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Teams mit lösungsortientierten eigenen Positionen zu Diskussionen chemischer Sachverhalte und Probleme beizutragen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können chemische Fragestellungen selbständig zu lösen, ihre Lösungswege argumentativ verteidigen und dokumentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0460: Chemie I+II	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Christoph Wutz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Chemie I: - Aufbau der Materie - Periodensystem - Elektronegativität der Elemente - chemische Bindungstypen - Festkörperverbindungen - Chemie des Wassers - chemische Reaktionen und Gleichgewichte - Thermodynamische Grundlagen - Säure-Base-Reaktionen - Redoxvorgänge Chemie II: - Einfache Verbindungen des Kohlenstoffs, Alkane, Alkene, aromatische Kohlenwasserstoffe, - Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Amine, Aminosäuren, Fette, Zucker - Reaktionsmechanismen, Radikalreaktionen, Nucleophile Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen - Praktische Anwendungen und Beispiele
Literatur	- Blumenthal, Linke, Vieth: Chemie - Grundwissen für Ingenieure - Kickelbick: Chemie für Ingenieure (Pearson) - Mortimer: Chemie. Basiswissen der Chemie. - Brown, LeMay, Bursten: Chemie. Studieren kompakt. - Schmuck: Basisbuch Organische Chemie (Pearson)

Lehrveranstaltung L0475: Chemie I+II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0850: Mathematik I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Analysis I (L1010)	Vorlesung	2	2
Analysis I (L1012)	Gruppenübung	1	1
Analysis I (L1013)	Hörsaalübung	1	1
Lineare Algebra I (L0912)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra I (L0913)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra I (L0914)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulmathematik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.
Fertigkeiten	• Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.
Selbstständigkeit	• Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112
Leistungspunkte	8
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis I) + 60 min (Lineare Algebra I)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1010: Analysis I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen: • Aussagen, Mengen und Funktionen • natürliche und reelle Zahlen • Konvergenz von Folgen und Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit • Mittelwertsätze • Satz von Taylor • Kurvendiskussion • Fehlerrechnung • Fixpunkt-Iterationen
Literatur	• http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html

Lehrveranstaltung L1012: Analysis I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1013: Analysis I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH, Dr. Simon Campese
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0912: Lineare Algebra I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen • Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, Block-Matrizen, Determinanten • Orthogonale Projektion im R^n, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik. Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.
Literatur	• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003 • G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013

Lehrveranstaltung L0913: Lineare Algebra I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen • Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume • Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik. Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können. Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.
Literatur	• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

Lehrveranstaltung L0914: Lineare Algebra I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Christian Seifert, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mechanik I (Stereostatik) (L1001)	Vorlesung	2	3
Mechanik I (Stereostatik) (L1002)	Gruppenübung	2	2
Mechanik I (Stereostatik) (L1003)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gefestigte und tiefgehende Schulkentnisse in Mathematik und Physik. Als gute Auffrischung der Mathematikkenntnisse ist der Mathematikvorkurs empfehlenswert. Parallel zum Modul Mechanik I sollte das Modul Mathematik I besucht werden.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erkläutern; • Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik präsentieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Statik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Data Science: Vertiefung Mechanik: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1001: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Aufgaben der Mechanik • Modelbildung und Modelelemente • Kraftwinder, Vektorrechnung • Räumliche Kräftesysteme und Gleichgewicht • Lagerung von Körpern, Charakterisierung der Lagerung gebundener Systeme • Ebene und räumliche Fachwerke • Schnittkräfte am Balken und in Rahmentragwerken, Streckenlasten, Klammerfunktion • Gewichtskraft und Schwerpunkt, Volumen-, Flächen- und Linienmittelpunkte • Mittelpunktsberechnung über Integrale, Zusammengesetzte Körper • Haft- und Gleitreibung • Seilreibung In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.
Literatur	**K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).** **D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).**

Lehrveranstaltung L1002: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kräftesysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1003: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kräftesysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Modul M0577: Nichttechnische Angebote im Bachelor

Modulverantwortlicher	Dagmar Richter
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

Die Nichttechnischen Angebote (NTA)

vermitteln 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 **Lehrarchitektur**, den **Lehr-Lern-Arrangements**, den **Lehrbereichen** und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für **spezifische Kompetenzen** und ein **Kompetenzniveau** auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.

Die Lehrarchitektur

besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im Nichttechnischen Bereich gewährleistet.

Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.

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.

Die Lehr-Lern-Arrangements

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.

Die Lehrbereiche

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.

Das Kompetenzniveau

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.

Fachkompetenz (Wissen)

Die Studierenden können

- ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten,
- in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,
- diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,
- in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,
- können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im nichttechnischen Bereich ist).

Fertigkeiten

Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen

- grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.
- technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.
- einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,
- bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Die Studierenden sind fähig ,

- in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen

	• eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren, • nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen • sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist) .
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage, • die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren, • sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren, • Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden, • sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken. • sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

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

Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bauphysik (L0217)	Vorlesung	2	2
Bauphysik (L0219)	Hörsaalübung	1	1
Bauphysik (L0247)	Gruppenübung	1	1
Grundlagen der Baustoffe (L0215)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulwissen in Physik, Chemie und Mathematik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Beanspruchungen von Werkstoffen und Bauteilen zu erkennen, unterschiedliche Arten des mechanischen Verhaltens zu erklären, das Gefüge von Baustoffen und den Zusammenhang zwischen Gefügeeigenschaften und anderen Eigenschaften zu beschreiben, Fügeverfahren und Korrosionsprozesse darzustellen sowie die wesentlichen Gesetzmäßigkeiten sowie Baustoff- und Bauteilkenngrößen und deren Ermittlung im Bereich des Feuchteschutzes, des Wärmeschutzes, des Brandschutzes und des Schallschutzes zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die wichtigsten normgemäßen Nachweise im Bereich des Feuchteschutzes, der Energieeinsparverordnung, des Brandschutzes und des Schallschutzes für ein sehr einfaches Gebäude führen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich bei der Aneigung des sehr umfangreichen Fachwissens gegenseitige Hilfestellung zu geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 stündige Klausur
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0217: Bauphysik

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Wärmetransport, Wärmebrücken, Energieverbrauchsbilanzen, Energieeinsparverordnung, Sommerlicher Wärmeschutz, Feuchtetransport, Tauwasser, Schimmelvermeidung, Brandschutz, Schallschutz
Literatur	Fischer, H.-M. ; Freymuth, H.; Häupl, P.; Homann, M.; Jenisch, R.; Richter, E.; Stohrer, M.: Lehrbuch der Bauphysik. Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-519-55014-3

Lehrveranstaltung L0219: Bauphysik

Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0247: Bauphysik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0215: Grundlagen der Baustoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Gefüge von Baustoffen Beanspruchungen Grundzüge des mechanischen Verhaltens Materialprüfung Grundlagen der Metallkunde Fügeverfahren und Haftung
Literatur	Wendehorst, R.: Baustoffkunde. ISBN 3-8351-0132-3 Scholz, W.:Baustoffkenntnis. ISBN 3-8041-4197-8

Modul M0590: Baustoffe und Bauchemie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baustoffe und Bauchemie (L0248)	Vorlesung	4	4
Baustoffe und Bauchemie (L0249)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Baustoffgrundlagen und Bauphysik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage die wichtigsten Komponenten, die Herstellung, das Gefüge, die wichtigsten Charakteristika des mechanischen Verhaltens und des Korrosionsverhaltens, die Materialprüfung und die Anwendungsfelder aller relevanter Baustoffe zu erklären.
Fertigkeiten	Die Studierenden können Baustoffe für die verschiedenen Anwendungen vergleichend beurteilen und gemäß ihren jeweiligen spezifischen Stärken und Schwächen auswählen. Die Studierenden können die Rezeptur eines Normalbetons entwerfen und im Hinblick auf die Übereinstimmung mit den geltenden Regeln überprüfen. Dabei können sie die vorliegenden Zusammenhänge betontechnologischer Größen berücksichtigen. Die Studierenden können geeignete Werkstoffe auswählen bzw. geeignete Rezepturen entwerfen um Schadensprozesse zu vermeiden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in Lerngruppen bei der Aneignung des sehr umfangreichen Fachwissens gegenseitige Hilfestellung zu geben und in kleinen Gruppen Übungsaufgaben im Labor durchzuführen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 10 %; **Art der Studienleistung** Referat; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 stündige Klausur
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0248: Baustoffe und Bauchemie

Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Mineralische Bindemittel, Gesteinskörnung, Zusatzmittel und Zusatzstoffe für Mörtel und Beton, Beton, Dauerhaftigkeit zementgebundener Baustoffe, Betoninstandsetzung, Stahl, Gusseisen, NE-Metalle, Metallkorrosion, Holz, Kunststoffe, Naturstein, Künstliche Steine, Mörtel, Mauerwerk, Glas, Bitumen
Literatur	Wendehorst, R.: Baustoffkunde. ISBN 3-8351-0132-3 Scholz, W.:Baustoffkenntnis. ISBN 3-8041-4197-8 Henning, O.; Knöfel, D.: Baustoffchemie. ISBN 3-345-00799-1 Knoblauch, H.; Schneider, U.: Bauchemie. ISBN 3-8041-5174-4

Lehrveranstaltung L0249: Baustoffe und Bauchemie

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

Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mechanik II (L0493)	Vorlesung	2	2
Mechanik II (L0494)	Gruppenübung	2	2
Mechanik II (L1691)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Christian Cyron
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Statik (Mechanik I)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichen Absolvieren des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die Grundkonzepte der Kontinuumsmechanik und Elastostatik, insbesondere Spannung, Verzerrung, Materialgesetze, Dehnung, Biegung, Torsion, Festigkeitsrechnung, Energiemethoden und Stabilitätsversagen.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die wesentlichen Konzepte mathematischer und mechanischer Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen - grundlegende Methoden der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anzuwenden, insbesondere im Bereich der Auslegung von Bauteilen - sich eigenständig in weiterführende Aspekte der Elastostatik einzuarbeiten
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	-
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Data Science: Vertiefung Mechanik: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0493: Mechanik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Cyron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• *Schwerpunkte der Vorlesung sind:* • Spannungen und Dehnungen in elastischen Körpern • Zug und Druck • Schubverformung • Torsion • Biegung • Knicken • Energiemethoden *Themen der Vorlesung:* Die Grundlagenvorlesung Mechanik II führt die fundamentalen Konzepte der Spannung und Dehnung ein und lehrt, wie diese im Rahmen der sogenannten Elastostatik dazu genutzt werden können, um die elastische Verformung mechanischer Körper unter Belastung zu beschreiben.
Literatur	• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 1, Springer • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer

Lehrveranstaltung L0494: Mechanik II	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Cyron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1691: Mechanik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Cyron, Dr. Konrad Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0851: Mathematik II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Analysis II (L1025)	Vorlesung	2	2
Analysis II (L1026)	Hörsaalübung	1	1
Analysis II (L1027)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0915)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra II (L0916)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0917)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.
Fertigkeiten	• Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.
Selbstständigkeit	• Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112
Leistungspunkte	8
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis II) + 60 min (Lineare Algebra II)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1025: Analysis II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Potenzreihen und elementare Funktionen • Interpolation • Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale) • Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale • numerische Quadratur • periodische Funktionen und Fourier-Reihen
Literatur	• http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html

Lehrveranstaltung L1026: Analysis II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH, Dr. Sebastian Götschel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1027: Analysis II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0915: Lineare Algebra II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume • Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen • Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation • Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitische Matrizen • Systeme linearer Differentialgleichungen • Matrix-Faktorisierungen: LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, Schur-Zerlegung, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik. Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.
Literatur	• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003 • G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013

Lehrveranstaltung L0916: Lineare Algebra II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen • Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation • Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitische Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung • Systeme linearer Differentialgleichungen Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik. Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können. Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.
Literatur	• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

Lehrveranstaltung L0917: Lineare Algebra II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Christian Seifert, Dr. Dennis Clemens
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0660: Bauwirtschaft und Baumanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bauprojektmanagement (L0396)	Vorlesung	2	2
Bauprojektmanagement (L0397)	Hörsaalübung	1	2
Bauvertragsrecht (L0408)	Vorlesung	1	1
Umweltrecht (L0346)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage • grundlegendes Basiswissen des Bauprojektmanagements wiederzugeben, • die Grundstrukturen und Antagonismen des europäischen Umweltrechts zu schildern und die Bedeutung umweltrechtlicher Fragestellungen für den Bauingenieur zu erläutern, • die Grundstrukturen des allgemeinen Zivil- und Baurechts und der Bedeutung von Normen für das Bauen zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können • geeignete Methoden des Bauprojektmanagements zur Problemlösung auswählen und anwenden, • beliebige umweltrechtliche Vorgaben bei der Realisierung von Bauprojekten umsetzen, • einschlägige Umweltregelungen auffinden und in das Bauprojektmanagement einbeziehen, • Vertragsinhalte und deren Umsetzung bei Bauentwurf und Ausführung verhandeln, • baufachliche Erfordernisse in vertragliche Regelungen übertragen • und vertragliche Regelungen sachgerecht umsetzen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0396: Bauprojektmanagement

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Projektentwicklung/Projektsteuerung • Ausschreibung • Auftragsakquisition • Projektausführung • Bauüberwachung
Literatur	• Vorlesungsskript, s. www.tuhh.de/gbt • Baugeräteliste BGL • Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI • Verdingungsordnung im Bauwesen VOB mit Kommentaren

Lehrveranstaltung L0397: Bauprojektmanagement

Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0408: Bauvertragsrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Schmeel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Erfassen der rechtlichen Grundlagen und Zusammenhänge des Baurechts • Erarbeiten eines Problembewusstseins für rechtliche „Schaltstellen“ in Bauvertrag und Bauablauf • Bauvertragsrecht nach BGB und VOB • öffentliche Auftragsvergabe nach nationalem und EU-Recht • Ingenieurrecht
Literatur	• Axel Maser, Baurecht nach BGB und VOB/B Grundlagenwissen für Architekten und Ingenieure, Id Verlag 1., Auflage 2005, 28,00 € • Schmeel ATB Baurecht, Auflage 2002, 34,80 € • Werner / Pastor, Der Bauprozess 11. Auflage 2005, 149,00 €

Lehrveranstaltung L0346: Umweltrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Friederike Mechel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Überblick über die Entwicklung des Umweltrechts Aufbau des Umweltrechts in Europa und in Deutschland Wichtige europäische und deutsche Rechtsvorschriften: • EU: zB WRRL, IED • D: zB WHG, KrWAbfG, BImschG, BNatschG und zugehörige Verordnungen Zusammenspiel Umweltrecht und Technische Standards (SdT, BAT)
Literatur	• Erbguth, Wilfried; Schlacke, Sabine, Umweltrecht, 6. Auflage 2016 • Gesetzessammlung Umweltrecht, 26. Auflage 2016 (Beck Texte im dtv)

Modul M1627: Wasser und Umwelt

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projekt Wasser, Umwelt, Verkehr (L2462)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Wasser in der Umwelt (L2461)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Chemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können grundlegende stoffliche Wechselbeziehungen zwischen den Umweltmedien definieren. Sie können Kenntnisse über Stoffe natürlichen sowie anthropogenen Ursprungs wiedergeben. Sie können den natürlichen Zustand von Gewässern und andere Umweltmedien erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können selbstständige Recherchen zu umweltspezifschen Fragestellungen des Bauingenieurwesens durchführen. Sie können die recherchierten Fachinhalte in eine adaptierte Präsentationsform (z. B. Poster) überführen sowie eine Kurzzusammenfassung mit entsprechenden wissenschaftlichen Referenzen erstellen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können im Team eine komplexe umweltbezogene Aufgabe des Bauingenieurwesens bearbeiten.
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Projektarbeit
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2462: Projekt Wasser, Umwelt, Verkehr

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dozentinnen/Dozenten des Bauingenieurwesen stellen Projektaufgaben aus umweltrelevanten Bereichen des Bauingenieurwesens für studentische Kleingruppen (max. 4 Studenten).
Literatur	aufgabenspeziifisch / according to corresponding tasks

Lehrveranstaltung L2461: Wasser in der Umwelt

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst, Dozenten des SD B
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen globaler/regionaler Wasserkreisläufe • Eigenschaften des Wassers • natürliche/anthropogene Wasserinhaltsstoffe • Grundlagen der Gewässerkunde • Grundlagen des Wasserrechts (EU/D)
Literatur	Schwoerbel, J. 2005: Einführung in die Limnologie. Heidelberg: Elsevier Grohmann, A. u. a. 2011: Wasser. Berlin: de Gruyter Kluth, W. & Schmeddinck, U. 2013: Umweltrecht: Ein Lehrbuch. Wiesbaden: Springer

Modul M0728: Hydromechanik und Hydrologie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hydrologie (L0909)	Vorlesung	1	1
Hydrologie (L0956)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Hydromechanik (L0615)	Vorlesung	2	2
Hydromechanik (L0616)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1

Modulverantwortlicher: Prof. Peter Fröhle

Zulassungsvoraussetzungen: Keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematik I, II und III

Mechanik I und II

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

Fachkompetenz

Wissen: Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Hydromechanik sowie der Hydrologie, der Grundwasserhydrologie und der Wasserwirtschaft definieren. Sie sind in der Lage die Grundgleichungen i) der Hydrostatik, ii) der Kinematik der Wasserbewegungen sowie iii) der Erhaltungssätze abzuleiten und iv) die relevanten Prozesse des Wasserkreislaufes zu beschreiben und zu quantifizieren. Daneben können sie die wesentlichen Aspekte der Niederschlags-Abfluss-Modellierung beschreiben und können beispielsweise die Ableitung gängiger Speichermodelle oder einer Einheitsganglinie auf theoretischem Wege erläutern.

Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage die Grundgleichungen der Hydromechanik auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Zudem können Sie grundlegende wasserbauliche Versuche selbst durchführen, erläutern und dokumentieren.

Daneben sind Sie 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.

Zudem sind die Studierenden fähig, Grundkonzepte von Messungen hydrologischer und hydrodynamischer Größen in der Natur zu erläutern und entsprechende Messungen durchführen, statistisch auszuwerten und zu bewerten.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage arbeitsteilig, geplant und zielorientiert in Gruppen zusammenzuarbeiten und die dort gewonnen Ergebnisse allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Veranstaltung nachhaltig durch Peer Learning-Methoden zu vermitteln. Außerdem sind die Studierenden im Stande fachliche Vorträge zu vorgegebenen Themen zu erarbeiten und adressatengerecht zu präsentieren.

Selbstständigkeit: Die Studierenden können ihren individuellen Arbeitsprozess im Rahmen von Versuchsdurchführungen und für die Präsentation von Fachinhalten organisieren. Sie können sich gegenseitig zu Einzel- und Gruppenleistungen Feedback geben. Die Studierenden sind zu eigenständiger Reflexion ihres Lernens und ihrer Lernstrategie in der Lage.

Arbeitsaufwand in Stunden: Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70

Leistungspunkte: 6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Übungsaufgaben	Übungsaufgaben Hydrologie
Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Durchführung, Dokumentation und Präsentation zu einem Versuchs Hydromechanik oder Hydraulik in Gruppen
Ja	Keiner	Gruppendiskussion	Erstellung eine Posters zu einer Thematik aus dem Themengebiet der Hydrologie in Gruppen und Präsentation

Prüfung: Klausur

Prüfungsdauer und -umfang: 150 Minuten

Zuordnung zu folgenden Curricula:
Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht
Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0909: Hydrologie	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in die wesentlichen Grundlagen der Hydrologie, Grundwasserhydrologie und Gewässerkunde: • Hydrologischer Kreislauf, • Datenerhebung in der Gewässerkunde, • Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung, • Extremwertstatistik, • Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen, • Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes.
Literatur	Maniak, U. (2017). Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. Springer Vieweg. Skript "Hydrologie und Gewässerkunde"

Lehrveranstaltung L0956: Hydrologie	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in die wesentlichen Grundlagen der Hydrologie und der Gewässerkunde: • Hydrologischer Kreislauf, • Datenerhebung in der Gewässerkunde, • Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung, • Extremwertstatistik, • Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen, • Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes. Über das ganze Semester lernen die Studierenden in festen Gruppen, in denen sie entweder ein Thema präsentieren, ein Feedback geben oder einen Übungstermin vorbereiten. Der rote Faden wird an einem durchgehenden Fallbeispiel verdeutlich. Mit gemeinsamem Lernen entwickeln die Studierenden auch ihre Sozialkompetenz weiter.
Literatur	Maniak, Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer Skript Hydrologie und Gewässerkunde

Lehrveranstaltung L0615: Hydromechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	Grundlagen der Hydromechanik:
	• Eigenschaften der Fluide
	• Hydrostatik
	• Kinematik der Strömungen, laminare und turbulente Strömungen
	• Erhaltungssätze
	  ◦ Kontinuität
	  ◦ Energiesatz
	  ◦ Impulssatz
	• Anwendung der Erhaltungssätze auf Strömungsvorgänge
	  ◦ Schwall- und Sunkwellen
	  ◦ Strömen und Schiessen, Fliesswechsel und Wechselsprung
	• Eigenschaften der Grenzschichtströmung und der Strömung um gedrungene Körper.

Literatur	Skript zur Vorlesung Hydromechanik/Hydraulik, Kapitel 1-2 E-Learning Werkzeug: Hydromechanik und hydraulik (Link): (http://www.tu-harburg.de/ ... hydraulik_tool/index.html) Truckenbrodt, E.: Lehrbuch der angewandten Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1998. Truckenbrodt, E.: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide / Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1996.

Lehrveranstaltung L0616: Hydromechanik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0740: Baustatik I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baustatik I (L0666)	Vorlesung	2	3
Baustatik I (L0667)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I, Mathematik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch bestimmter Systeme wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke zu unterscheiden und für statisch bestimmte ebene und räumliche Rahmentragwerke und Fachwerke Zustandsgrößen zu berechnen und Einflusslinien zu konstruieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 10 %; **Art der Studienleistung** Schriftliche Ausarbeitung; **Beschreibung** Hausübungen mit Testat, betreut durch Studentische Tutoren (Tutorium)
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0666: Baustatik I

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Statisch bestimmte Systeme • Modellbildung und Systemerkennung • Ebene und räumliche Stabtheorie • Tragwerksbeurteilung, Grad der statischen Unbestimmtheit und Kinematik • Berechnung von Kraft- und Verschiebungsgrößen • Prinzip der virtuellen Arbeiten, Reduktionssatz • Einflusslinien
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Bletzinger et al.: Aufgabensammlung zur Baustatik: Übungsaufgaben zur Berechnung ebener Stabtragwerke. Hanser. • Dinkler: Grundlagen der Baustatik. Springer. • Marti: Baustatik. Ernst und Sohn.

Lehrveranstaltung L0667: Baustatik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0853: Mathematik III

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Analysis III (L1028)	Vorlesung	2	2
Analysis III (L1029)	Gruppenübung	1	1
Analysis III (L1030)	Hörsaalübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031)	Vorlesung	2	2
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I + II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.
Fertigkeiten	• Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.
Selbstständigkeit	• Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112
Leistungspunkte	8
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Chemie- und Bioingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Produktionsmanagement und Prozesse: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Informationstechnologie: Pflicht

Lehrveranstaltung L1028: Analysis III	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen: • Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen • Mittelwertsätze und Taylorscher Satz • Extremwertbestimmung • Implizit definierte Funktionen • Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedinungen • Newton-Verfahren für mehrere Variablen • Bereichsintegrale • Kurven- und Flächenintegrale • Integralsätze von Gauß und Stokes
Literatur	• http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html

Lehrveranstaltung L1029: Analysis III	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1030: Analysis III	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen • Einführung und elementare Methoden • Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben • Lineare Differentialgleichungen • Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten • Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung • Eigenwertaufgaben • Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben • Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen
Literatur	• http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html

Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0579: Baukonstruktion

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Baukonstruktion (L0209)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	4
Grundlagen der Baukonstruktion (L0205)	Vorlesung	2	1
Grundlagen der Baukonstruktion (L0208)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Sebastian Rybczynski
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Inhalte des Moduls "Baustoffgrundlagen und Bauphysik"
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können nach der Teilnahme am Modul "Baukonstruktion" • Grundzüge des Bauordnungsrechts wiedergeben • Lasteinwirkungen bzw. damit verbundene Konzepte erläutern • übergeordnete Konventionen des Bauwesens beschreiben • wesentliche Regelquerschnitte von Außenbauteilen benennen • unterschiedliche Möglichkeiten von Lastabtragungs- und Gebäudeaussteifungskonzepten unterscheiden • wesentlichen Ziele des vorbeugenden baulichen Brandschutzes benennen.
Fertigkeiten	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Baukonstruktion" in der Lage • branchenspezifische Zeichenkonventionen anzuwenden • Vorbemessungen maßgebender Bauteile vorzunehmen • Standsicherheits- und Gründungskonzepte zu entwickeln • BIM-Modellierungsprogramme anzuwenden • sowie Regelquerschnitte zu entwerfen und unter baukonstruktiven Aspekten zu konstruieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Baukonstruktion" in der Lage, • in Gruppen eigenständig Entwurfs- und Planungslösungen zu entwickeln und gemeinsam vor anderen zu präsentieren. • Rückmeldungen zu den eigenen Gruppenarbeitsergebnissen sowie Vergleiche mit den Ergebnispräsentationen anderer Gruppen produktiv für die Überarbeitung eigener Lösungen zu nutzen. • ihren Kommilitonen konstruktiv Feedback zu geben.
Selbstständigkeit	Studierende können • ihren eigenen Lernstand durch wöchentliche Präsentationen im Übungsraum und durch Zwischentests in Stud.IP beurteilen und ggf. verbessern. • sich eigenständig Teilaufgaben definieren, dafür notwendiges Wissen erschließen und eine terminliche Planung der notwendigen Arbeitsschritte erstellen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Entwurf, Konstruktion und Vorbemessung eines Gebäudes als schriftliche Ausarbeitung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0209: Grundlagen der Baukonstruktion	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sebastian Rybczynski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Erstellen eines individuellen baukonstruktiven Entwurfs für ein kleineres Gebäude in Gruppenarbeit (4 Teilnehmer) • Auswerten der Informationen von Katasterplänen, der Festlegungen von Bebauungsplänen und Landesbauordnungen im Hinblick auf Gebäudeentwurf und -planung. • Entwurf, Konstruktion, Prüfen und Beurteilen der baukonstruktiven Funktionsfähigkeit von auszuwählenden Regelquerschnitten (erdreichberührte Bauteile, Fassaden, Dächer) • Entwurf, Konstruktion, Prüfen und Beurteilen der baukonstruktiven Funktionsfähigkeit zugehöriger Detailpunkte • Führen und Bewerten ausgewählter bautechnischer Nachweise (Tauwasserfreiheit, winterlicher Energieverbrauch, sommerlicher Wärmeschutz, schallschutztechnische Nachweise, vorbeugender baulicher Brandschutz) • Entwerfen und Überprüfen des horizontalen und vertikalen Lastabtrags • Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung • Erarbeiten von bautechnischen Unterlagen (Bauantragsunterlagen, Entwurfs- und Planzeichnungen, Ausführungspläne) und wöchentliche Präsentation der Zwischenergebnisse vor anderen Kommilitonen
Literatur	**Vortragsfolien der Lehrveranstaltung** stehen über STUD.IP zum download zur Verfügung **Neumann, Dietrich** (Hestermann, Ulf.; Rongen, Ludwig.; Weinbrenner, Ulrich) Frick/Knöll Baukonstructionslehre 1 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8351-9121-1 Wiesbaden : B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2006 **Frick[Begr.], Otto** (Knöll[Begr.], Karl.; Neumann, Dietrich.; Hestermann, Ulf.; Rongen, Ludwig.) Baukonstruktionslehre 2 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8348-9486-1 Wiesbaden : Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 **Dierks, Klaus** (Wormuth, Rüdiger.) Baukonstruktion : [Einführung, Grundlagen, Gründungen, technische Ausrüstung, Wände, Geschossdecken, Treppen, Dächer, Fenster, Türen, Konstruktionsatlas] ISBN: 3804150454 (Gb.) ISBN: 978-3-8041-5045-4 Neuwied : Werner, 2007 **Schneider, Klaus-Jürgen** (Goris, Alfons.; Berner, Klaus) Bautabellen für Ingenieure : mit Berechnungshinweisen und Beispielen ; [auf CD-ROM: Stabwerksprogramm IQ 100 B, Tools für den konstr. Ingenieurbau, Fachinformationen, Normentexte] ISBN: 3804152287 Neuwied : Werner, 2006 **Wendehorst, Reinhard** (Wetzell, Otto W.,; Baumgartner, Herwig,; Deutsches Institut für Normung) Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln ISBN: 978-3-8351-0055-8 ISBN: 3835100556 Stuttgart [u.a.] : Teubner Berlin [u.a.] : Beuth, 2007 **Neufert, Ernst** (Kister, Johannes) Bauentwurfslehre : Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel ; Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden ISBN: 978-3-8348-0732-8 (GB.) Wiesbaden : Vieweg + Teubner, 2009

Lehrveranstaltung L0205: Grundlagen der Baukonstruktion	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Sebastian Rybczynski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundzüge des Bauordnungsrechts (Baugesetzbuch, BauNVO, Bebauungspläne, HOAI, VOB, Landesbauordnung, Bauregelliste) • Zeichenkonventionen (Maßstäbe, Schraffuren, Strichstärken, Stricharten, BIM, Level of Detail) • Normen (Grundlagen der Eurocodes) • Einwirkungen und Lastannahmen (Eigenlasten, Nutzlasten, Wind, Schnee etc.) • Tragwerksidealisierungen und Vorbemessungen (Tragsysteme, Sicherheitskonzepte) • Gründungen (Flachgründungen) • Standsicherheit (Aussteifungen) • Wandkonstruktionen und Stützen (Baustoffe, Tragverhalten, Schichtenaufbau) • Decken- und Fußbodenkonstruktionen (Baustoffe, Tragverhalten, Schwimmender Estrich) • Flachdächer • Geneigte Dächer • Fenster, Türen, Pfosten-Riegel-Konstruktionen • Fassadenkonstruktionen • Abdichten erdberührter Bauteile • Treppenkonstruktionen • Vorbeugender baulicher Brandschutz
Literatur	**Vortragsfolien der Lehrveranstaltung** stehen über STUD.IP zum download zur Verfügung **Schneider Bautabellen** (Hrsg. A. Albert) 23., überarbeitete Aufl. ISBN 978-3-8462-0880-9 Reguvis Fachmedien GmbH, 2018 **Neumann, Dietrich** (Hestermann, U.; Rongen, L.; Weinbrenner, U.) Frick/Knöll Baukonstructionslehre 1 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8351-9121-1 Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2006 **Frick, Otto** (Knöll, K.; Neumann, D.; Hestermann, U.; Rongen, L.) Baukonstruktionslehre 2 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8348-9486-1 Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2008 **Dierks, Klaus** (Wormuth, R.) Baukonstruktion ISBN: 978-3-8041-5045-4 Neuwied : Werner, 2007 **Neufert, Ernst** (Kister, J.) Bauentwurfslehre (42. Aufl.) ISBN: 978-3-8348-0732-8 Wiesbaden : Vieweg + Teubner, 2018 **Wendehorst, Reinhard** (Wetzell, O. W.,; Baumgartner, H.,) Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln ISBN: 978-3-8351-0055-8 Stuttgart/Berlin: Teubner/Beuth, 2018

Lehrveranstaltung L0208: Grundlagen der Baukonstruktion	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Sebastian Rybczynski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Erstellen eines individuellen baukonstruktiven Entwurfs für ein kleineres Gebäude in Gruppenarbeit (4 Teilnehmer) • Auswerten der Informationen von Katasterplänen, der Festlegungen von Bebauungsplänen und Landesbauordnungen im Hinblick auf Gebäudeentwurf und -planung. • Entwurf, Konstruktion, Prüfen und Beurteilen der baukonstruktiven Funktionsfähigkeit von auszuwählenden Regelquerschnitten (erdreichberührte Bauteile, Fassaden, Dächer) • Entwurf, Konstruktion, Prüfen und Beurteilen der baukonstruktiven Funktionsfähigkeit zugehöriger Detailpunkte • Führen und Bewerten ausgewählter bautechnischer Nachweise (Tauwasserfreiheit, winterlicher Energieverbrauch, sommerlicher Wärmeschutz, schallschutztechnische Nachweise, vorbeugender baulicher Brandschutz) • Entwerfen und Überprüfen des horizontalen und vertikalen Lastabtrags • Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung • Erarbeiten von bautechnischen Unterlagen (Bauantragsunterlagen, Entwurfs- und Planzeichnungen, Ausführungspläne) und wöchentliche Präsentation der Zwischenergebnisse vor anderen Kommilitonen
Literatur	**Vortragsfolien der Lehrveranstaltung** stehen über STUD.IP zum download zur Verfügung **Neumann, Dietrich** (Hestermann, Ulf.; Rongen, Ludwig.; Weinbrenner, Ulrich) Frick/Knöll Baukonstructionslehre 1 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8351-9121-1 Wiesbaden : B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2006 **Frick[Begr.], Otto** (Knöll[Begr.], Karl.; Neumann, Dietrich.; Hestermann, Ulf.; Rongen, Ludwig.) Baukonstruktionslehre 2 / [Internet-Ressource] ISBN: 978-3-8348-9486-1 Wiesbaden : Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 **Dierks, Klaus** (Wormuth, Rüdiger.) Baukonstruktion : [Einführung, Grundlagen, Gründungen, technische Ausrüstung, Wände, Geschossdecken, Treppen, Dächer, Fenster, Türen, Konstruktionsatlas] ISBN: 3804150454 (Gb.) ISBN: 978-3-8041-5045-4 Neuwied : Werner, 2007 **Schneider, Klaus-Jürgen** (Goris, Alfons.; Berner, Klaus) Bautabellen für Ingenieure : mit Berechnungshinweisen und Beispielen ; [auf CD-ROM: Stabwerksprogramm IQ 100 B, Tools für den konstr. Ingenieurbau, Fachinformationen, Normentexte] ISBN: 3804152287 Neuwied : Werner, 2006 **Wendehorst, Reinhard** (Wetzell, Otto W.,; Baumgartner, Herwig,; Deutsches Institut für Normung) Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln ISBN: 978-3-8351-0055-8 ISBN: 3835100556 Stuttgart [u.a.] : Teubner Berlin [u.a.] : Beuth, 2007 **Neufert, Ernst** (Kister, Johannes) Bauentwurfslehre : Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel ; Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden ISBN: 978-3-8348-0732-8 (GB.) Wiesbaden : Vieweg + Teubner, 2009

Modul M0706: Geotechnik I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bodenmechanik (L0550)	Vorlesung	2	2
Bodenmechanik (L0551)	Hörsaalübung	2	2
Bodenmechanik (L1493)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module aus dem B.Sc. Bau- und Umweltingenieurwesen: • Mechanik I-II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die bodenmechanischen Grundlagen wie den Aufbau und die Eigenschaften des Bodens, die Spannungsverteilung infolge von Eigengewicht, Wasser oder Strukturen, die Konsolidierung und Setzung sowie das Versagen des Bodens infolge von Grund- und Böschungsbruch beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, • die mechanischen Eigenschaften eines Bodens zu bewerten, • Bodenmechanische Standardversuche auszuwerten, • Spannungs-, Verformungs- und Bruchzustände im Boden zu berechnen • und die Gebrauchstauglichkeit (Setzungen) für Flachgründungen nachzuweisen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Testate; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0550: Bodenmechanik

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Aufbau des Bodens • Bodenerkundungen • Zusammensetzung und Eigenschaften von Boden • Grundwasser • Eindimensionale Kompression • Spannungsausbreitung • Setzungsberechnung • Konsolidation • Scherfestigkeit • Erddruck • Böschungsbruch • Grundbruch • Suspensionsgestützte Erdschlitze
Literatur	• Vorlesungsumdruck, s. ww.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Gudehus, G. (1981): Bodenmechanik • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1, aktuelle Auflage

Lehrveranstaltung L0551: Bodenmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1493: Bodenmechanik	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0613: Massivbau I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projektseminar Massivbau I (L0896)	Seminar	1	1
Stahlbetonbau I (L0303)	Vorlesung	2	3
Stahlbetonbau I (L0305)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Baustatik und Baustoffkunde Module: Baustatik I, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Geschichte des Massivbaus in wesentlichen Zügen wiedergeben und die Grundsätze der Tragwerksplanung unter Beachtung gängiger Einwirkungskombinationen und Sicherheitskonzepte erläutern. Sie können einfache Stabtragwerke entwerfen und bemessen und das mechanischen Verhalten der Baustoffe und häufiger Bauteile beurteilen und diskutieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die grundlegenden Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Tragwerke des Massivbaus zu entwerfen und für Biegung und Biegung mit Längskraft zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionsskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	keine
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Übungsaufgaben; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0896: Projektseminar Massivbau I

Typ	Seminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen des Projektseminars wird ein einfaches Tragwerk entworfen und bemessen.
Literatur	Download der Unterlagen zur Vorlesung über Stud.IP!

Lehrveranstaltung L0303: Stahlbetonbau I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Es werden folgende Themen/Inhalte behandelt: • Geschichte des Betonbaus • Baustoffe: Mechanische und phsysikalisch-chemische Eigenschaften von Beton, Stahl und anderen Bewehrungen • Einührung in die Tragwerkssicherheit: Bemessungskonzepte, Grenzzustände, Sicherheitsbeiwerte • Einwirkungen • Konstruktion und Bemessung von Stabtragwerken bel. Querschnitts für Zugbeanspruchung, Biegung mit/ohne Längskraft • Bemessung von schlanken Stahlbetonstützen
Literatur	Download der Unterlagen zur Vorlesung über Stud.IP! • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010 • König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus, 3. Auflage, Teubner-Verlag, 2008 • Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011 • Fingerlos F., Hegger J., Zilch K.: Eurocode 2 für Deutschland. Berlin 2016 • Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997 • Grasser E., Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978

Lehrveranstaltung L0305: Stahlbetonbau I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0744: Baustatik II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Baustatik II (L0673)	Vorlesung	2	3
Baustatik II (L0674)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Mechanik I/II • Mathematik I/II • Differentialgleichungen I • Baustatik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch unbestimmter Systeme wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage baustatische Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Tragwerken durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 10 %; **Art der Studienleistung** Schriftliche Ausarbeitung; **Beschreibung** Hausübungen mit Testat, betreut durch Studentische Tutoren (Tutorium)
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0673: Baustatik II

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Berechnung statisch unbestimmter Stabtragwerke • Kraftgrößenverfahren, Verschiebungsgrößenverfahren • Computerorientierte Verfahren, Direkte Steifigkeitsmethode • Elastisch gebettete Tragwerke
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Bletzinger et al.: Aufgabensammlung zur Baustatik: Übungsaufgaben zur Berechnung ebener Stabtragwerke. Hanser. • Dinkler: Grundlagen der Baustatik. Springer. • Marti: Baustatik. Ernst und Sohn.

Lehrveranstaltung L0674: Baustatik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Abwasserentsorgung (L0276)	Vorlesung	2	2
Abwasserentsorgung (L0278)	Hörsaalübung	1	1
Trinkwasserversorgung (L0306)	Vorlesung	2	1
Trinkwasserversorgung (L0308)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Grundlagenwissen in Chemie und Biologie • Rohrhydraulik und Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundlagenwissen: Wassermengenwirtschaft und Gewässergüte • Grundlagenkenntniss im Umweltrecht : zB Wasserhaushaltsgesetz
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der städtischen Wasserinfrastrukturen beispielhaft wiedergeben und die Richtlinien zur Auslegung von Trinkwasserver- und Abwasserentsorgungssystemen in Deutschland sowie im Ausland herleiten. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und empirischen Annahmen detailliert zu erklären. Die Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft und die zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung eingesetzten Technologien können sie darstellen und diskutieren. Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft unter Risiko- und Sicherheitsaspekten beurteilen und in den legislativen Kontext einordnen. Wichtige Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik sowie Technologien zum Rückhalt von Mikroschadstoffen, können sie skizzieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasserversorgungsysteme, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch zur Bemessung konkreter Technologien in der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Im Rahmen dieses Moduls werden Sozialkompetenzen nicht gezielt angesprochen.
Selbstständigkeit	Neben der Anwendung klassischer Bemessungsinstrumente sind die Studierenden in der Lage, eigene Ideen zur Optimierung siedlungswasserwirtschaftlicher Prozesse zu entwickeln und sich hierfür mit Hilfe von Hinweisen eigenständig notwendiges Wissen zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0276: Abwasserentsorgung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung und Übung "Abwasserentsorgung" umfassen Themen der Stadtentwässerung und Abwasserbehandlung. Stadtentwässerung • Auslegung von Entwässerungssystemen im Misch- und Trennsystem • Sonderbauwerke • Regenwassermanagement Abwasserbehandlung • Mechanische Reinigung (Rechen, Sandfang, Vorklärung, Nachklärung, Membranfiltration) • Biologische Abwasserreinigung (aerob, anaeron, anoxisch) • Sonderverfahren
Literatur	Die hier aufgeführte Literatur ist in der Bibliothek der TUHH verfügbar. The literature listed below is available in the library of the TUHH. • Taschenbuch der Stadtentwässerung : mit 10 Tafeln und 67 Tabellen, Imhoff, K., & . (2009). (31., verbesserte Aufl.). München: Oldenbourg Industrieverl. • Abwasser : Technik und Kontrolle. Neitzel, Volkmar, and. . Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 1998. • Kommunale Kläranlagen : Bemessung, Erweiterung, Optimierung, Betrieb und Kosten, (2009). Günthert, F. Wolfgang: (3., völlig neu bearb. Aufl.). Renningen: expert-Verl. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L0278: Abwasserentsorgung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0306: Trinkwasserversorgung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung Trinkwasserversorgung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse zum gesamten Wasserversorgungssystem bestehend aus Gewinnungsanlagen, Aufbereitung, inklusive Pumpentechnik, Rohrleitungen, Speicheinrichtungen und dem Verteilungssystem bis hin zum Verbraucher. . Zunächst werden in der der Vorlesung die Grundlagen zur Bemessung von Rohrleitungen und zur Hydraulik von Rohrleitungssystemen bestehend aus Anlagen/Rohrleitungen (Anlagenkennlinie) und Pumpen (Pumpenkennlinie) vermittelt. An Hand von Beispielen lernen die Studierenden, wie daraus der Anlagenbetriebspunkt ermittelt wird. Weiterhin werden Wasservorkommen und deren Erschließung vorgestellt und die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Bemessungen von Grundwasserbrunnen durchzuführen. Für den Bereich der Wasserverteilung wird gelehrt, wie Wasserbedarfszahlen ermittelt werden und daraus Planungswerte zur Dimensionierung der unterschiedlichen Elemente und Aufgaben einer Wasserversorgung (z. B. Feuerlöschbedarf) abgeleitet werden. Die Aufgaben von Speichern und deren Bemessung werden erklärt, so dass die unterschiedlichen Möglichkeiten der Speicheranordnung im System begründet werden können. Die Studierenden können schließlich die Bemessung eines einfachen Verteilungssystems eigenständig durchzuführen. In einem weiteren Teil der Vorlesung werden die Prozesse der Trinkwasseraufbereitung behandelt. Diese umfassen, die zentralen Mechanismen und Auslegungsparameter der Sedimentation, der Filtration, der Flockung, der Membranverfahren, der Adsorption, der Enthärtung, des Gasaustausch, des Ionenaustauschs und der Desinfektion. Die Grundlagen zur Technik der Prozessaufbereitung werden vertieft durch parallele Analyse der Auswirkungen des jeweiligen Prozesses auf die chemisch - physikalischen Parameter der Wasserqualität.
Literatur	Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag. Karger, R., Cord-Landwehr, K., Hoffmann, F. (2005): Wasserversorgung. 12., vollst. überarb. Aufl., Teubner Verlag Rautenberg, J. et al. (2014): Mutschmann/Stimmelmayr Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Aufl., Springer-Vieweg Verlag. DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung: Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren, m. CD-ROM: Band 6 (2003).

Lehrveranstaltung L0308: Trinkwasserversorgung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0611: Stahlbau I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahlbau I (L0299)	Vorlesung	2	3
Stahlbau I (L0300)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Baustatik I, Baustatik II • Mechanik I, Mechanik II • Baustoffgrundlagen und Bauphysik • Baustoffe und Bauchemie
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls: • über die Grundlagen des Sicherheitskonzeptes einen Überblick geben • die allgemeinen Grundlagen der Bemessung erläutern • das Tragverhalten von Zug-, Druck- und Biegestäben beschreiben und erklären
Fertigkeiten	Die Studierenden können den Werkstoff Stahl in Bezug auf seine Eigenschaften und seine Anwendung beurteilen und sinnvoll einsetzen. Sie können das Sicherheitskonzept in Bezug auf Einwirkungen, Schnittgrößen und Grenzwiderstände anwenden. Sie können die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von einfachen Stäben unter Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Sie können sich nach der Teilnahme an der freiwilligen Veranstaltung zum Bau eines Fachwerkträgers selbständig in Kleingruppen organisieren und einen Fachwerkträger mit geschraubten Verbindungen nach Anleitung und Konstruktionsplänen zusammenbauen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, einfache Tragwerke in Stahlbauweise zu entwerfen und zu bemessen. Auf dem erworbenen Grundlagenwissen aufbauend können sich die Studierenden bei Bedarf mit weiteren, spezielleren Themen des Stahlbaus im Eigenstudium befassen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0299: Stahlbau I

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Einführung in die Stahlbauweise • Matrialkunde • Bemessungs- und Sicherheitskonzept • Zugstäbe • Biegeträger (elastisch und plastisch) • Druckstäbe • Schraubenverbindungen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 • Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen • Band 2 Verbindungen und Konstruktionen

Lehrveranstaltung L0300: Stahlbau I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0869: Wasserbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Hydraulik (L0957)	Vorlesung	1	1
Hydraulik (L0958)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	1
Wasserbau (L0959)	Vorlesung	2	2
Wasserbau (L0960)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Wasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe des Wasserbaus und der Hydraulik definieren. Sie sind in der Lage die Anwendung der Erhaltungssätze der Hydromechanik auf praktische Probleme der Hydraulik zu erläutern. Sie können darüber hinaus die wesentlichen Aufgaben des Wasserbaus darstellen und einen Überblick geben über den Flussbau, den Hochwasserschutz, den Energiewasserbau und den Verkehrswasserbau.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des Wasserbaus auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können einfache wasserbauliche Systeme entwerfen. Daneben sind Sie in der Lage die in der Hydraulik gängigen Ansätze anzuwenden und können als Grundlage für den Entwurf im Wasserbau Wasserspiegellagen in Gerinnen, Einflüsse von Bauwerken sowie Strömungsverhältnisse in Rohren berechnen und bewerten. Zudem können Sie grundlegende wasserbauliche Versuche selbst durchführen, erläutern und dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen die Fachkenntnisse in anwendungsorientierten Fragestellung einzusetzen und im Team mit anderen Fachrichtungen arbeitsteilig, geplant und zielorientiert zusammenzuarbeiten. Sie können die dort gewonnen Ergebnisse allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Veranstaltung nachhaltig durch Peer Learning-Methoden vermitteln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig deren Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden. Im Rahmen von Versuchsdurchführungen und Präsentationen von Fachinhalten sind sie in der Lage ihren individuellen Arbeitsprozess zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung	Durchführung, Dokumentation und Präsentation zu einem Versuchs Hydromechanik oder Hydraulik

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0957: Hydraulik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe

Inhalt	Bewegungen inkompressibler Flüssigkeiten in geschlossenen und offenen Systemen
	• Rohrhydraulik
	• Pumpen in hydraulischen Systemen
	• Hydraulik der Gerinne
	• Bauwerke zur Regulierung von Gerinneströmungen
	  ◦ Wehre
	  ◦ Schütze
	  ◦ Einfluss von Querschnittsverengungen durch Bauwerke
	•
	•

Literatur	Zanke, Ulrich C. , Hydraulik für den WasserbauUrsprünglich erschienen unter: Schröder/Zanke "Technische Hydraulik", Springer-Verlag, 2003 Naudascher, E.: Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer, 1992

Lehrveranstaltung L0958: Hydraulik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0959: Wasserbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe

Inhalt	Grundlagen des Wasserbaus
	• Einführung und Wasserkreislauf
	• Flussbau
	  ◦ Gesetzmäßigkeiten natürlicher Flüsse
	  ◦ Sedimenttransport
	  ◦ Regelung von Binnenflüssen
	  ◦ Böschungssicherung / Sohlsicherung
	  ◦ Besonderheiten von Tideflüssen
	• Hochwasserschutz
	  ◦ Deiche und Deichbau
	  ◦ Hochwasserrückhaltebecken
	• Wasserkraftnutzung / Stauanlagen an Binnenflüssen
	• Binnenverkehrswasserbau
	  ◦ Wasserstraßen
	  ◦ Schleusen und Hebewerke
	  ◦ Fischaufstiegsanlagen
	• Naturnaher Wasserbau

Literatur	Strobl, T. & Zunic, F: Wasserbau, Springer 2006 Patt, H. & Gonsowski, P: Wasserbau, Springer 2011

Lehrveranstaltung L0960: Wasserbau	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1635: Anwendungen im Bau- / Umweltingenieurwesen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Anwendungen der Baudynamik (L0791)	Vorlesung	2	2
Bodenmechanisches Praktikum (L0499)	Laborpraktikum	1	2
Computerbasierte Tragwerksberechnungen (L0370)	Vorlesung	2	3
Digitales und nachhaltiges Bauen (L2868)	Projektseminar	3	3
Einführung in die Statistik mit R (L0286)	Vorlesung	1	1
Einführung in die Statistik mit R (L0776)	Hörsaalübung	1	1
Grundlagen der Geomatik (L0470)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Geomatik (L0471)	Gruppenübung	2	2
Numerik und Matlab (L0125)	Laborpraktikum	2	2
Praktikum Trinkwasserchemie (L1744)	Laborpraktikum	1	2
Projekte II (L1228)	Projektseminar	2	2
Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 1LP (L2411)		1	1
Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 2LP (L2412)		2	2
Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 3LP (L2413)		3	3
Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (L0472)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Je nach gewählter Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Methoden von Anwendungsrichtungen im Studiengang - z. B. numerisch und computergestützt, konstruktiv-projektförmig - zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, die in den jeweiligen Lehrveranstaltungen dargebotenen Anwendungen und Methoden selbständig für praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie sind in der Lage, die erlernten Methoden selbständig auf neue Anwendungsfelder zu beziehen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Je nach gewählter Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Arbeitsaufgaben oder Projekte im Team durchzuführen und die Ergebnisse gemeinsam zu präsentieren, zu diskutieren und zu dokumentieren.
Selbstständigkeit	Je nach gewählter Veranstaltung sind die einzelnen Studierenden in der Lage, Arbeitsschritte und Abläufe selbständig für sich oder für ihr studentisches Team zu planen und zu dokumentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	9
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0791: Anwendungen der Baudynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	15 min
Dozenten	Dr. Kira Holtzendorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Vorlesung bietet einen Einstieg in die klassische Baudynamik mit besonderem Schwerpunkt auf die Anwendung in der Praxis. Neben den benötigten theoretischen Grundlagen werden typische Problemstellungen aus der Praxis dargestellt und verschiedene konstruktive Lösungsmöglichkeiten für einen möglichen Schwingungs- bzw. Erschütterungsschutz infolge z.B. Schienenverkehr, Maschinenbetrieb oder durch die Bewegung von Personen aufgezeigt. Die Vorlesung wird ergänzt durch vorgeführte Schwingungsmessungen sowie durch gemeinsam durchgeführte, baudynamische Experimente im Labor. Folgende Themen werden behandelt: Besonderheiten der Baudynamik Grundbegriffe zeitabhängiger Einwirkungen Freie Schwingungen (Eigenfrequenzen) Erzwungene Schwingungen Stoßartige Anregungen von Baukonstruktionen Methoden zur Amplitudenreduktion (Schwingungsisolierung) Einführung in die Baugrunddynamik Schwingungsmessungen und Anforderungen im Erschütterungsschutz Menscheninduzierte Schwingungen
Literatur	Helmut Kramer: Angewandte Baudynamik, Ernst & Sohn Verlag, 2. Auflage 2013 Christian Petersen: Dynamik der Baukonstruktionen, Vieweg Verlag, 2. Auflage von 2000

Lehrveranstaltung L0499: Bodenmechanisches Praktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Die gesamte Arbeitszeit im Praktikum plus anschließender Bericht = 90 Stunden Arbeitszeit (Das Erstellen der Ausarbeitung = Bearbeitungszeitraum von 4 Wochen und ein Umfang von maximal 50 Seiten.)
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Feldversuche • Kurzvortrag über Laborversuche • Bodenansprache • Laborversuche • Bodenklassifikation • Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachten
Literatur	• DIN-Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Baugrundes

Lehrveranstaltung L0370: Computerbasierte Tragwerksberechnungen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Einführung, Anwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen im Bauingenieurwesen • Einführung in die FE-Methode • Einführung in das Programm SOFiSTiK • Eingabe eines beliebigen Querschnitts einschl. Bewehrung • Modellierung eines beliebigen 2D Stabwerks einschl. der Einwirkungen mit SOFiSTiK • Datengenerierung mit Teddy, Eingabe von globalen und lokalen Variablen • Bemessung von Stahlbetonquerschnitten • Modellierung einer Plattenbalkenbrücke - Trägerrostmodell • Stofflich nichtlineare Berechnungen im Betonbau • Modellierung und Berechnung einer Rechteckplatte, Gebäudemodell
Literatur	• Vorlesungsunterlagen können im STUDiP heruntergeladen werden • Tutorials von SOFiSTiK • Rombach G.: Anwendung der Finite - Elemente - Methode im Betonbau. 2. Auflage. Verlag Ernst &.Sohn, Berlin, 2007 • Rombach G.: Finite-Element Design of Concrete Structures. 2nd edition, ICE Publishing, London, 2011, ISBN 0 7277 32749 • Rombach G.: EDV-unterstützte Berechnungen im Stahlbetonbau. in: „Stahlbetonbau aktuell 2014“ (ed. Gorris A., Hegger J., Mark P.), Berlin 2014 (S. C1.-C.36)

Lehrveranstaltung L2868: Digitalization and sustainability in AEC	
Typ	Projektseminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Thomas Kölzer
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Facts about climate change: Modern lifestyle, emissions, damages etc. • Concepts and organizations: C2C, IPCC, SDGs etc. • Discussion: Nature vs. technology (philosophical views) • The role of AEC regrading sustainability: Cement, sand, timber, transport etc. • Backgrounds: Emissions, gases, greenhouse effect etc. • Energy: fossil and renewable sources: Biomass, coal, oil, gas, sun, wind, water etc. • Digital technologies: VR, AR, apps, sensors, scanners, robotics, cameras etc. • Digital concepts: Big data, blockchain, artificial Intelligence, machine Learning etc. • Digital infrastructures: Smart cities, digital twins, autonomous driving, digital contracts etc. • Digital applications in AEC: Scan-to-BIM, computer vision, structural health monitoring, Construction robotics, generative design etc. • Innovative combinations between ecological and digital elements
Literatur	• Alpaydin (2016): Machine Learning • Boden (2018): Artificial Intelligence • Borrmann et al. (2019): Building Information Modeling • Braungart (2020): Cradle to Cradle - Remaking The Way We Make Things • Dasgupta (2016): Computer Science • Edenhofer & Jakob (2019): Klimapolitik • Hausknecht & Liebich (2016): BIM-Kompendium • Holmes (2017): Big Data • IPCC (2021): Assessment reports 1-6 • Jelley (2020): Renewable Energy • Jenkins (2019): Energy Systems • Jonas (1979): Das Prinzip Verantwortung • Lenzen (2020): Künstliche Intelligenz • Maslin (2014): Climate Change • Portney (2015): Sustainability • Rahmstorf & Schellnhuber (2019): Der Klimawandel • Schirrmacher et al. (2015): Technologischer Totalitarismus • Thoreau (1854): Walden • Winfield, Alan (2012): Robotics

Lehrveranstaltung L0286: Einführung in die Statistik mit R	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in R Graphiken mit R Deskriptive Statistik (Boxplot, Perzentile, Ausreißer) Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Relative Häufigkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit) Zufallszahlen und Verteilungen (Vertrauensbereich, stetige und diskrete Verteilungen, Prüfverteilungen (t-F-X^2-Verteilung)) Korrelations- und Regressionsanalyse (Vertrauensbereich von Kalibriergraden, Linearität) Statistische Testverfahren (Mittelwert-t-Test, Chi^2-Test, F-Test) Varianzanalyse (ANOVA, Bartlett-Test, Kruskal-Wallis Ranksummen Test) Einführung in Zeitreihen (tseries) Einführung in die Clusteranalyse (k-means)
Literatur	**Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen** Statistik mit R Grundlagen der Datenanalyse , 2013 Einführung in die Statistik mit R, Andreas Handl, Skript Uni Bielefeld http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/fileadmin/emeriti/frohn/handl_grundausbildung/statskript.pdf und die dazugehörige Aufgabensammlung http://www.wiwi.uni-bielefeld.de/fileadmin/emeriti/frohn/handl_grundausbildung/statauf.pdf Induktive Statistik [Elektronische Ressource] : eine Einführung mit R und SPSS / Helge... von Toutenburg, Helge 2008 http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77510-2http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77510-2 R-Referenzcard: http://cran.r-project.org/doc/contrib/Short-refcard.pdfhttp://cran.r-project.org/doc/contrib/Short-refcard.pdf Grafiken und Statistik in R von Andreas Plank Nachschlage Skript mit Beispielen: http://www.geo.fu-berlin.de/geol/fachrichtungen/pal/mitarbeiter/plank/Formeln_in_R.pdfhttp://www.geo.fu-berlin.de/geol/fachrichtungen/pal/mitarbeiter/plank/Formeln_in_R.pdf

Lehrveranstaltung L0776: Einführung in die Statistik mit R	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	siehe Vorlesung
Dozenten	Dr. Joachim Behrendt
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0470: Grundlagen der Geomatik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	schriftliche Ausarbeitungen zu allen fünf Übungen, ggf. Testklausur
Dozenten	Dr. Annette Scheider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen • Maßeinheiten • Kartenentstehung • Einfache Messgeräte und Handhabung • Messungslinien und Kontrollen • Verfahren der Lageaufnahme • Bestandteile geodätischer Instrumente • Höhenmessung • Absteckung • Topographische Geländeaufnahme • Richtungen und Winkel • Koordinatenberechnungen • Polygonierung • Grundzüge der Vermessung und Ortung mit Satelliten
Literatur	Andree, P.: Grundlagen der Geomatik (Skript) Resnik, B. / Bill, R.: Vermessungskunde für den Planungs- Bau- und Umweltbereich, Wichmann-verlag Witte, B. / Sparla, P.: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann-Verlag Gruber, F.J. / Joeckel, R.: Formelsammlung für das Vermessungswesen, Vieweg + Teubner-Verlag

Lehrveranstaltung L0471: Grundlagen der Geomatik	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	.
Dozenten	Dr. Annette Scheider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0125: Numerik und Matlab	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	5 Übungsaufgaben jeweils mit Testat am Ende
Dozenten	Dr. Stefan Benders, Prof. Siegfried Rump
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	1. Matlab-Programmierung 2. Programmierung numerischer Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme 3. Grundlagen der Rechnerarithmetik 4. Lineare und nichtlineare Optimierung 5. Kondition von Problemen und Verfahren 6. Berechnung verifizierter numerischer Resultate mit INTLAB
Literatur	**Literatur (Software-Teil):** 1. Moler, C., Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004 2. The Math Works, Inc. , MATLAB: The Language of Technical Computing, 2007 3. Rump, S. M., INTLAB: Interval Labority, http://www.ti3.tu-harburg.de 4. Highham, D. J.; Highham, N. J., MATLAB Guide, SIAM, 2005

Lehrveranstaltung L1744: Praktikum Trinkwasserchemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	6 Versuchsprotokolle
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	!Maximal 12 Teilnehmer! Die Studierenden werden mit grundlegenden experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut gemacht. Die Versuche geben einen Überblick über die wichtigsten chemischen Analysemethoden von Trinkwasser. Hierzu gehören neben der Probenahme, die Photometrie, die Säure-Base-Titration und die komplexometrische Bestimmung. Alle Versuche stehen in engem Zusammenhang mit praktischen Aspekten der Trinkwasseraufbereitung und der Trinkwasserverteilung (z.B. Enteisenung, Enthärtung und Entsäuerung). Instrumentelle Analytik ist nicht Thema des Praktikums. 1. Tag: Einführung, Sicherheitsbelehrung und Vorbereitung 2. Tag: Elektrische Leitfähigkeit, Calcitsättigung, Härte des Wassers 3. Tag: Organischer Kohlenstoff, Eisen, Säure- und Basekapazität 4. Tag: Auswertung und Anfertigen der Protokolle und Präsentationen 5. Tag: Testierung der Protokolle und Präsentationen, Abschlussdiskussion
Literatur	Siehe Skript. See Script.

Lehrveranstaltung L1228: Projekte II	
Typ	Projektseminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	ca. zehnminütige Präsentation
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Exkursionen zu verschiedenen Projekten der Bau- und Umweltwirtschaft
Literatur	keine

Lehrveranstaltung L2411: Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 1LP	
Typ	
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2412: Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 2LP	
Typ	
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L2413: Spezielle Themen des Bau- und Umweltingenieurwesens 3LP	
Typ	
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt
Dozenten	Dozenten des SD B
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung findet nur bei Bedarf statt. Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird kurzfristig festgelegt.
Literatur	Die Literatur wird kurzfristig festgelegt.

Lehrveranstaltung L0472: Vorbeugender und abwehrender Brandschutz	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20 min
Dozenten	Philipp Below, Ulrich Körner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung mit Fallbeispielen • Brände in Wohnungen/Wohnhäusern sowie Büros/Bürogebäuden • Stadtplanung: Lage von Wohn- Gewerbe- und Industriegebieten, Lage von Feuerwachen • Planung von Straßen und Versorgungsleitungen • Explosionsschäden mit Auswirkungen auf die nähere und weitere Umgebung • Vorbrennzeiten und Hilfsfristen
Literatur	• Schneider U. : Ingenieurmethoden im baulichen Brandschutz. Expert Verlag, 2. Aufl., 2002

Fachmodule der Vertiefung Bauingenieurwesen

Die Vertiefung „Bauingenieurwesen" befähigt die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs B. Sc. Bau- und Umweltingenieurwesen, eine Tätigkeit auf den verschiedenen Feldern des Bauingenieurwesens mithilfe weiterentwickelter Kompetenzen auszuüben. Insbesondere sind sie in der Lage, intelligente, funktionelle und konstruktive Lösungen für Bauwerke und Konstruktionen auf der Grundlage der jeweils spezifisch zu definierenden Anforderungen zu erarbeiten und umzusetzen. Dabei können sie Theorie und Praxis aufeinander beziehen, um wissenschaftliche Fragestellungen des Bauingenieurwesens methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen.

Modul M0755: Geotechnik II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundbau (L0552)	Vorlesung	2	2
Grundbau (L0553)	Hörsaalübung	2	2
Grundbau (L1494)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: • Mechanik I-II • Geotechnik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage, • die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Flachgründungen nachzuweisen, • das Prinzip der Tragfähigkeit von Pfahlgründungen anzuwenden, • aus verschiedenen Verfahren der Baugrundverbesserung je nach konkreter Problemstellung eine begründete Auswahl zu treffen, • Stützmauern und -wände zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Testate; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0552: Grundbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Flachgründungen • Pfahlgründungen • Baugrundverbesserung • Stützmauern • Stützwände • Unterfangungen • Grundwasserhaltung • Dichtwände
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, neueste Auflage

Lehrveranstaltung L0553: Grundbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1494: Grundbau	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0983: Mobilitätskonzepte

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte (L1181)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern (L1182)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher: Dr. Philine Gaffron

Zulassungsvoraussetzungen: Keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

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

Fachkompetenz

Wissen

Studierende können:

- die verschiedenen städtischen Transportsysteme weltweit benennen.
- Herausforderungen im Verkehrssektor in asiatischen und afrikanischen Megacities erklären.
- Zusammenhänge zwischen Transportsystemen und ökologischen, soziokulturellen sowie ökonomischen Problemfeldern erkennen und wiedergeben.
- Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Deutschland sowie Entwicklungsländern) benennen.
- Auswirkungen rahmengebender Entwicklungen (z.B. Energiepreise) auf den Verkehr erläutern.

Fertigkeiten

Studierende können:

- vorgegebene Fallbeispiele analysieren und werten.
- Lerninhalte auf andere Regionen und Städte übertragen.
- Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Entwicklungsländern) analysieren.
- Akteure, Planungsziele, geplante Maßnahmen und die Umsetzung von Verkehrsprojekten vor dem Hintergrund der UN Millennium Development Goals kritisch hinterfragen.
- nachhaltige (also ökologische, armutsorientierte, gendergerechte und kostengünstige) Lösungen für den städtischen Personen- und Güterverkehr konzipieren und darstellen.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Studierende können:

- eigenständig erarbeitete Ergebnisse vorstellen und erklären.
- potentiell kontroverse Themen in einer Gruppe konstruktiv diskutieren.

Selbstständigkeit

Studierende können:

- eigenständige Literaturrechen und -analysen durchführen.
- schriftliche Arbeiten zu vorgegebenen Themengebieten selbständig erstellen.

Arbeitsaufwand in Stunden: Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84

Leistungspunkte: 6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Teilnahme an Exkursionen	

Prüfung: Schriftliche Ausarbeitung

Prüfungsdauer und -umfang: Alle Arbeiten als Gruppenarbeiten (2-4 Personen). Schriftliche Ausarbeitung: 2000 Wörter (inkl. 2 Kurzreferate ca. 10 Minuten); Abschlussreferat: 20 Minuten plus Diskussion (inkl. Präsentationsmaterial) und 1000 Wörter Bericht inkl. 1 Peer Reveiw (einzeln).

Zuordnung zu folgenden Curricula

Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht
Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht
Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht

Lehrveranstaltung L1181: Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Philine Gaffron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In dieser Veranstaltung liegt das Augenmerk auf Verkehr und Mobilität in Deutschland. Sie beschäftigt sich mit aktuellen Fragestellungen wie z.B.: • Welche externen Faktoren - wie z.B. Energiepreise, Verfügbarkeit von erneuerbaren und fossilen Treibstoffen, Umwelt- und Klimaschutzziele - beeinflussen aktuelle Entwicklungen im Verkehrssektor? • Welche externen Effekte werden wiederum durch Moblitätsentscheidungen und Verkehr verursacht? • Wie sind diese Zusammenhänge zu bewerten, wie und von wem können sie gesteuert werden? • Durch welche Maßnahmen können Kommunen zum entstehen eines nachhaltigeren Verkehrssystems beitragen? Diese Fragen werden im Rahmen der Veranstaltung mit Bezugnahmen auf wechselnde Beispiele und aktuelle Entwicklungen erörtert und diskutiert. Hierzu liefern die TeilnehmerInnen auch eigene Beiträge zu spezifischen Teilthemen. Mögliche Themenschwerpunkte der Veranstaltung können sein: • Umweltgerechtigkeit: welche Bevölkerungsgruppen sind besonders stark von Verkehrsemissionen betroffen und wer verursacht diese? • kommunale Radverkehrsplanung • Verkehr und Klimaschutz: können, wollen, handeln - alles kann, nix muss?
Literatur	Die Literaturempfehlungen sind abhängig von den jeweiligen, wechselnden Themenschwerpunkten und werden rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung L1182: Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Jürgen Perschon, Christof Hertel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Verkehrsprojekte in den Metropolen von Entwicklungsländern. Weiter werden unter unterschiedlichen Blickwinkeln von städtischem Wachstum, sozialer Gerechtigkeit, ökonomischer Entwicklung, Umwelt- und Klimaschutz sowie der Finanzierbarkeit öffentlichen Transportes die spezifische Situation in den großen Städten Asiens, Lateinamerikas und Afrikas analysiert und in einen regionalen und globalen Kontext gestellt. Spezifische "Public Transport Systems" werden unter dem Aspekt untersucht, ob sie als Beispiel für nachhaltige städtische Entwicklung geeignet sind. Folgende Fallbeispiele kommen (unter anderem) in Frage: Singapore (Metro), Lagos (BRT Light), Guanghzou, Bogota, Jakarta (Full BRT), Sao Paulo, Medellin (Cable Car Systems), Johannesburg (Minibus-Taxi). Der Verlauf der LV wird zusammen mit den Studenten gestaltet und findet aufgrund der Literaturlage z.T. in englischer Sprache statt (v.a. Skype Online Interviews mit internationalen Experten im Transportsektor).
Literatur	--

Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling (L2464)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltiges Bauen (L2463)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher	NN
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Baustoffkunde, der Bauchemie, der Baukonstruktion und des Bauprojektmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können wesentliche Merkmale des nachhaltigen Bauens und von Stoffkreisläufen wiedergeben. Zudem können sie die bautechnischen und umweltrelevanten Eigenschaften von Rezyklaten benennen und den Musterablauf von Probennahme und Analytik darstellen. Sie sind in der Lage, einen Überblick über die Historie, Definition und strategischen Ansätze der Nachhaltigkeitsdiskussion aus bau- und umweltfachlicher Perspektive zu geben. Ferner können sie maßgebliche Ziele, Strategien und exemplarische Forschungsfelder im Bereich des nachhaltigen Bauens erläutern (z. B. Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen, Lebenszyklusbetrachtung, energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen, werkstoffliche Grundlagen nachwachsender Rohstoffe). Die Studierenden können den grundlegenden Zusammenhang zwischen der Herkunft und der Art von Bauabfällen, Anfallmengen und Methoden zu ihrer Charakterisierung erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können relevante rechtliche Vorgaben auf praktische Probleme des umweltgerechten Planens und Bauens beziehen und so die Anwendung spezifischer Grenzwerte für einzelne Einsatzbereiche begründen. Die Studierenden sind fähig Risiken, die von gefährlichen Bauabfällen ausgehen können, einzuschätzen. Sie sind in der Lage, innovative Anwendungsbereiche des nachhaltigen Bauens anhand zentraler ingenieurmäßiger, ökonomischer und rechtlicher Kriterien kritisch zu prüfen. Hieraun anschließend können sie exemplarisch Ansätze für alternative Lösungen bewerten und vorschlagen, bspw. zur Aufbereitung und Verwertung von Bauschutt.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen eigene Lösungsansätze für spezifische Problemstellungen des Recyclings von Baustoffen zu erarbeiten. Dafür können sie sich untereinander arbeitsteilig organisieren, sich einen Arbeits- und Projektplan geben und Personen je Gruppe bestimmen, die die Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen des Moduls koordinieren und die Präsentationen im Seminar moderieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ihre individuelle Arbeitsleistung zeitlich mit den anderen Gruppenmitgliedern abstimmen und sich dafür effizient mithilfe wissenschaftlicher Medien vorbereiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Projektarbeit
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2464: Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Arten, Herkunft, Anfallmengen von Bauabfällen und Bauschutt • Risiken und Charkaterisierung von Bauschutt (z. B. nach Abfallschlüsselnummern) • Vermeidungsstrategien und Recyclingmöglichkeiten in Bezug auf Bauabfälle und Bauschutt • Kriterien der Probennahme und Analytik und Einsatzmöglichkeiten von aufbereiteten Baustoffen (RC-Gesteinskörnungen etc.) • politische und rechtliche Vorgaben zum Baustoffrecycling
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017). Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Lehrveranstaltung L2463: Nachhaltiges Bauen	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Baustoffe und Ressourcenmanagement und ihre Bedeutung für Infrastruktur und Umweltprojekte • Werkstoffliche Grundlagen der Bau-Werkstoffe aus erneuerbaren Ressourcen • Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen • Methoden der Bewertung von Umweltwirkungen • Potentiale der Bauwerkstoffe für nachhaltiges Bauen • Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen • Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau) • Bauökologische Aspekte bei Sanierungen • Einblick in Zertifizierungssysteme und Bewertungsmethoden für ökologische bzw. nachhaltige Gebäude
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017): Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Modul M1715: Regenerative Energien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energien I (L2740)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien I (L2742)	Hörsaalübung	1	1
Regenerative Energien II (L2741)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien II (L2743)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Martin Kaltschmitt
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden einen Überblick über Charakteristiken von erneuerbaren Energiesystemen geben. Dabei können sie die darin auftretenden Fragestellungen erläutern. Des Weiteren können sie Kenntnisse zur Energiebereitstellung, Energieverteilung und Energiehandel unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte in diesem Zusammenhang erläutern. Die Studierenden können diese Kenntnisse detailliert für derartige Energiesysteme erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Ferner können sie die Umweltauswirkungen durch die Nutzung von regenerativen Energiesystemen erläutern und haben einen Überblick über die ökonomische Einordnung der jeweiligen Optionen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage Methodiken zur Bestimmung von Energienachfrage oder Energiebereitstellung auf verschiedene Arten von erneuerbaren Energiesystemen anzuwenden. Des Weiteren können sie derartige Energiesysteme technisch, ökologisch und ökonomisch sowie systemisch bewerten und unter bestimmten gegebenen Voraussetzungen auch konzipieren. Die dafür nötigen Vorschriften können sie fachspezifisch, vor allem durch nicht standardisierte Lösungen eines Problems, auswählen. Die Studierenden sind in der Lage Fragestellungen aus dem Fachgebiet und Ansätze zu dessen Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang einzuordnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen und letztlich auch anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien - und damit unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu bewerten, um so einen wirksamen Beitrag zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigeren Energieversorgung leisten zu können.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Chemie- und Bioingenieurwesen: Vertiefung Chemieingenieurwesen: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2740: Regenerative Energien I

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieses Modul beinhaltet die Darstellung des erneuerbaren Energieangebots sowie eine Diskussion der jeweiligen Techniken zur Bereitstellung der gewünschten End- bzw. Nutzenergie. Konkret inkludiert dies die Möglichkeiten zur Sonnenenergienutzung zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. passive Sonnenenergienutzung, Solarkollektoren zur Niedertemperaturwärmebereitstellung, solarthermische Stromerzeugung, photovoltaische Stromerzeugung), die Nutzung Windenergie zur Stromerzeugung (d.h. Onshore- und Offshore-Windkraftnutzung), die Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung (d.h. Lauf- und Speicherwasserkraft), die Nutzung der Meeresenergie zur Stromerzeugung (u.a. Gezeitenkraftwerke) und die Nutzung der Geothermie zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. Nutzung der oberflächennahen Nutzung mittels Wärmepumpen, Nutzung der tiefen Geothermie zur Wärme- und/oder Stromerzeugung).
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2742: Regenerative Energien I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe Tiefe Geothermie
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2741: Regenerative Energien II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Diese Vorlesung beinhaltet alle Optionen zur Energiebereitstellung aus Biomasse; dies inkludiert eine Bereitstellung von Wärme, Strom und Kraftstoffen. Dazu wird zuerst auf die jeweilige Biomasseressource und dessen Entstehung eingegangen. Anschließend wird die Biomassebereitstellung adressiert, mit der die Brücke zwischen den Biomasseanfall und der Nutzung geschlagen wird. Anschließend wird auf die unterschiedlichen Konversionsoptionen eingegangen. Dabei werden nur die Optionen vertieft dargestellt, die am Markt in Deutschland und Europa eine entsprechende Bedeutung haben. Dies beinhaltet (a) eine Wärmeerzeugung aus biogenen Festbrennstoffen in Klein- und Großanlagen (b) eine Stromerzeugung aus fester Biomasse über die Verbrennung (c) eine Biogaserzeugung aus Rückständen, Nebenprodukten und Abfällen, (d) eine Alkoholerzeugung aus Zucker und Stärke (e) eine Biodieselerzeugung aus pflanzlichen Ölen. Besonders eingegangen wird auch auf die entsprechenden Umweltaspekte. Auch erfolgt eine ökonomische Einordnung der verschiedenen Optionen.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Lehrveranstaltung L2743: Regenerative Energien II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien das Feld "Energie aus Biomasse". Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Modul M0631: Massivbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projektseminar Stahlbetonbau II (L0894)	Projektseminar	1	1
Stahlbetonbau II (L0348)	Vorlesung	2	3
Stahlbetonbau II (L0349)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Einwirkungen auf Bauwerke - Einwirkungskombninationen • Grundlagen des Sicherheitskonzeptes • Bemessung von stabförmigen Stahlbetontragwerken auf Biegung mit/ohne Normalkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit • Module: Massivbau I , Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Bemessung von Stahlbetontragwerken abzuleiten und zu erläutern. Gleiches gilt auch für die Schnittgrößenermittelung von einfachen Plattensystemen.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die im Stahlbetonbau gebräuchlichen Bemessungskonzepte im Grenzzustand der Tragfähigkeit (V, M, T) sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten & Formänderung) an Stab- und einfachen Flächentragwerken anzuwenden. Weiterhin können Sie die Schnittgrößen von einfachen Plattentragwerken ermitteln. Studierende können die Ergebnisse der Bemessung in Bewehrungspläne für Stahlbetontragwerke umsetzen. Sie können den Aufbau und den wesentlichen Inhalt einer statischen Berechnung angeben.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Nach Abschluss des Projektes sind die Studierenden in der Lage, in einem Team ein reales Gebäude zu bemessen und die Ergebnisse zu präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Übungsaufgaben; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0894: Projektseminar Stahlbetonbau II

Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Entwurf und Bemessung eines einfachen Stahlbetontragwerks
Literatur	Skript zur Lehrveranstaltung "Stahlbetonbau II"

Lehrveranstaltung L0348: Stahlbetonbau II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Querkraft, Durchstanzen und Torsion) • Bemessung in den Grenzzuständen der Gebrauchsfähigkeit (Rissbreitenbegrenzung, Formänderungen) • Bauliche Durchbildung von Stahlbetontragwerken (Betondeckung, Verankerung von Betonstäben, Bewehrungsstöße) • Einführung in die Bemessung von Diskontinuitätsbereichen mit Stabwerksmodellen: Konsole, ausgeklinktes Trägerende, • Gründung von Gebäuden - Einzelfundament (Durchstanzen) • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von einfachen Plattentragwerken • Aufbau einer statischen Berechnung
Literatur	• Vorlesungsumdrucke zum downloaden im STUDiP • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010 • König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus. Teubner Verlag, Stuttgart 1998 • Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011 • Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997 • Grasser E. ,Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • DIN EN 1992-1-1:2011: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.

Lehrveranstaltung L0349: Stahlbetonbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betriebswirtschaftliche Übung (L0882)	Gruppenübung	2	3
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)	Vorlesung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden können...

- grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären
- grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)
- wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen
- Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern
- Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren
- Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren
- Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden
- Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen
- Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden
- Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Invesititions- und Finanzierungsprobleme anwenden
- Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage

- sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen
- erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren
- respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten

Selbstständigkeit

Die Studierenden sind in der Lage

- Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen
- unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen

Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Data Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

	Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Katharina Roedelius
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In der betriebswirtschaftlichen Horsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft. Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors.
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.
Literatur	Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008 Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003 Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006. Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001. Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008. Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005. Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008. Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.

Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (L0997)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • die Fakten und Hintergründe und Aufgaben der Verkehrsplanung erläutern. • Definitionen und Begriffe der Verkehrsplanung korrekt anwenden. • Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung wiedergeben. • Grundlagen der Verkehrstechnik und des Verkehrswegebaus erklären.
Fertigkeiten	Studierende können: • Das Verkehrsangebot mit den wesentlichen Kenngrößen analysieren • Die Verkehrsnachfrage mit Hilfe von Kenngrößenverfahren abschätzen • Verkehrsnetze, Straßen und Knotenpunkte entwerfen • Lichtsignalanlagen berechnen • Verkehrskonzepte beurteilen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • sich in Gruppen zusammenfinden und Problemstellungen konstruktiv diskutieren und analysieren. • in Gruppen zu Lösungen kommen und diese dokumentieren.
Selbstständigkeit	Studierende können: • schriftliche Arbeiten in Gruppen erstellen • vorgegebene Arbeit selbstständig sowohl zeitlich, als auch inhaltlich organisieren und abarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend / Bonus / Art der Studienleistung / Beschreibung** Ja / Keiner / Gruppendiskussion Nein / 5 % / Übungsaufgaben
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Projektbericht in vier Arbeitspaketen, in Kleingruppen, semesterbegleitend; verpflichtende Zwischenpräsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0997: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick in das Grundlagenwissen für städtische und regionale Verkehrsplanung, einschließlich des Teilgebiets Verkehrstechnik. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Aufgaben der Verkehrsplanung • Mobilitätskenngrößen • Nachfrageerfassung und -abschätzung • Gestaltung und Entwurf von Verkehrsanlagen • Grundlagen der Verkehrstechnik • Einführung in Verkehrskonzepte und Planungsverfahren
Literatur	Steierwald, Gerd; Kühne, Hans Dieter; Vogt, Walter (Hrsg.) (2005) Stadtverkehrsplanung: Grundlagen, Methoden, Ziele. Springer Verlag. Berlin. Bosserhoff, Dietmar (2000) Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen. Wiesbaden. Lohse, Dieter; Schnabel, Werner (2011) Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 1; Straßenverkehrstechnik. Beuth Verlag. Berlin. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007) Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06. FGSV-Verlag. Köln (FGSV, 200).

Modul M1843: Nichtlineare Baustatik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nichtlineare Baustatik (L3041)	Vorlesung	2	3
Nichtlineare Baustatik (L3042)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bastian Oesterle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Mechanik I/II • Mathematik I/II • Differentialgleichungen I • Baustatik I • Baustatik II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der nichtlinearen Baustatik statisch unbestimmter Stabtragwerke wiedergeben.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das nichtlineare Tragverhalten von Stabtragwerken mittels rechnerischer Verfahren vorherzusagen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren, • ihre eigenen Ergebnisse und Ideen vor Kommilitonen und Dozenten vertreten • fachlich konstruktives Feedback geben und • mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen umgehen
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene und fremde Quellen über das Fachgebiet erschließen sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die notwendigen Arbeitsschritte für die Lösung von Fragestellungen der nichtlinearen Baustatik zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L3041: Nichtlineare Baustatik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Das Modul ist in drei Hauptabschnitte aufgeteilt, nämlich 1. Geometrisch nichtlineare Verfahren, 2. Vorgespannte Systeme und 3. Materiell nichtlineare Verfahren. Das Thema Vorspannung enthält dabei sowohl geometrisch nichtlineare Phänomene (z.B. geometrische Steifigkeit von vorgespannten Seilen) als auch materiell nichtlineare Phänomene (z.B. Ausfall des Betons auf Zug). In jedem der drei Teile werden zunächst die Phänomene beschrieben, daraus Modelle entwickelt und schließlich Methoden zur Berechnung abgeleitet. Die Inhalte im Einzelnen sind: **Teil 1: Geometrisch nichtlineare Verfahren** • Geometrisch nichtlineares Tragverhalten • Tragverhalten bei Kraft- und Verschiebungslastfällen • Gleichgewicht am verformten System • Geometrische Steifigkeit • Theorie II. Ordnung • Verschiebungsgrößenverfahren und direkte Steifigkeitsmethode nach Theorie II. Ordnung • Stabilitätsanalyse • Verzweigungs- und Durchschlagsprobleme **Teil 2: Vorgespannte Systeme** • Prinzip der Vorspannung • Innere und äußere Vorspannung • Vorspannung auf Druck • Spannbeton, Vorspannung mit und ohne Verbund • Vorspannung auf Zug, Seile und Membrane **Teil 3: Materiell nichtlineare Verfahren** • Nichtlineares Materialverhalten • Be- und Entlastung, Eigenspannungszustände • Plastizitätstheorie • Fließgelenktheorie und Traglastverfahren • Traglastsätze
Literatur	• Vorlesungsmanuskript • Bletzinger et al.: Aufgabensammlung zur Baustatik: Übungsaufgaben zur Berechnung ebener Stabtragwerke. Hanser. • Dinkler: Grundlagen der Baustatik. Springer. • Marti: Baustatik. Ernst und Sohn.

Lehrveranstaltung L3042: Nichtlineare Baustatik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bastian Oesterle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1631: Bauinformatik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Datenbanken (L2758)	Integrierte Vorlesung	1	1
Datenbanken (L2759)	Gruppenübung	1	1
Objektorientierte Modellierung (L2468)	Integrierte Vorlesung	2	2
Objektorientierte Modellierung (L2469)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Die Studierenden können gegebene Softwareprogramme im Fachgebiet anhand ihrer wesentlichen Merkmale beschreiben und parallelisieren (GPU-Umgebung, Großrechner). Sie sind in der Lage die elementaren Grundlagen und theoretischen Konzepte der Ingenieurinformatik wiederzugeben und können elementare Lösungsalgorithmen auf ingenieurtechnische Probleme übertragen. Zudem sind sie fähig, grundlegende Eigenschaften von Datenbanken zu beschreiben und einfache Abfragen an gängige Datenbanksysteme zu stellen.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Es werden Grundlagen (i) der objektorientierten Modellierung und (ii) des Datenbankentwurfs vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Software sowie Datenbanksysteme, die im Bereich des Bau- und Umweltingenieurwesens benötigt werden, selbst zu entwickeln oder bestehende Software zu modifizieren. In Teil (i) werden die Studierenden mit den Grundlagen der Programmiermethodik der Ingenieurinformatik, Objekten und Klassen, Methoden, Funktionen und Prozeduren, der UML-Notation (z.B. Assoziation, Aggregation und Komposition), Kontrollstrukturen, Ausnahmebehandlung, Datenströmen, Vererbung, abstrakten Klassen und Schnittstellen, Datenstrukturen (z.B. Assoziativspeicher mit besonderem Schwerpunkt auf Hashtabellen und Baumstrukturen), Algorithmen und generischer Programmierung vertraut gemacht. Teil (ii) folgt dem Prozess des Datenbankentwurfs und umfasst insbesondere den konzeptionellen Entwurf und die Semantik von Datenbankmodellen (mit Schwerpunkt Entity-Relationship-Modell), den logischen Entwurf (einschließlich Integritätseinschränkungen, Anomalien und Normalisierung), relationale Algebra, relationale Abfragesprachen und SQL, Datenbanksichten, den physischen Datenbankentwurf und -implementierung, Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung (JDBC) sowie Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	15 %	Schriftliche Ausarbeitung	Als Prüfungsvorleistung wird ein schriftlicher Beleg angefertigt. Der Beleg umfasst die bis dahin bekannten Lehrinhalte und dient u.a. dazu, die Studierenden auf die Klausur vorzubereiten.

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2758: Datenbanken	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Motivation und grundlegende Konzepte
	• Begrifflichkeiten und Definitionen
	• Entwurfsprozess
	• Konzeptueller Datenbankentwurf
	  ◦ Semantik von Datenbankmodellen
	  ◦ Das Entity-Relationship-Modell
	  ◦ Beziehungen im ER-Modell
	  ◦ Weitere Konzepte im ER-Modell
	  ◦ Konzeptuelle Modellierung mit UML
	• Logischer Datenbankentwurf
	  ◦ Das relationale Modell
	  ◦ Integritätsbedingungen
	  ◦ Anomalien und Normalformen
	  ◦ ER-Abbildung auf das relationale Modell
	  ◦ Relationale Algebra
	• Relationale Anfragesprachen
	  ◦ Schemadefinition und -veränderung
	  ◦ SQL als relationale Anfragesprache
	  ◦ Änderungsoptionen in SQL
	  ◦ Sichten
	• Physischer Datenbankentwurf und Implementierung
	• Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung
	• JDBC
	• Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen

Literatur	

Lehrveranstaltung L2759: Datenbanken	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2468: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlagen der Bauinformatik • Programmiersprachen und Programmierparadigmen • Programmiermethodik • Objekte und Klassen • Konstruktoren • Pakete und Importe • Sichtbarkeiten und Gültigkeitsbereiche • Methoden, Funktionen und Prozeduren • Variablen und Konstanten • UML-Notation • Kontrollstrukturen • Ausdrücke und Anweisungen • Rekursion • Ausnahmebehandlung • Ein- und Ausgaben • Datenströme • Assoziation, Aggregation und Komposition • Vererbung • Abstrakte Klassen und Methoden • Interfaces • Datenstrukturen und Algorithmen (u.a. Felder) • Generische Programmierung • Listen, Warteschlangen und Mengen • Assoziativspeicher (insb. basierend auf Hashtabellen und Baumstrukturen) • Weiterführende Hinweise zu Algorithmen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2469: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0612: Stahlbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahlbau II (L0301)	Vorlesung	2	3
Stahlbau II (L0302)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahlbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls: • das Tragverhalten von Verbindungen mit Schrauben und Schweißnähten beschreiben und erklären • einfache Hallen- und Geschossbauten entwerfen und bemessen • einfache Stahltragwerke (Fachwerke, Vollwandträger, Rahmen) berechnen • die wesentlichen Details (Rahmenecken, Fußpunkte, Lasteinleitungen) beschreiben und bemessen
Fertigkeiten	Die Studenten können einfache Stahltragwerke entwerfen, Verbindungen konstruieren, den Kraftfluss beschreiben und mögliche Versagensmodi erkennen, Imperfektionen für globale und lokale Versagensmodi festlegen, Zustandsgrößen für imperfekte Stabtragwerke nach Theorie II. Ordnung berechnen und die Ergebnisse überprüfen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0301: Stahlbau II

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

Inhalt	• Schweißverbindungen
	• Einfache Tragwerke
	  ◦ Fachwerke
	  ◦ Vollwandträger
	  ◦ Rahmen
	  ◦ Stützen)
	• Geschossbauten
	• Hallen

Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 • Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen • Band 2 Verbindungen und Konstruktionen

Lehrveranstaltung L0302: Stahlbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1634: Numerische Strukturmechanik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Numerische Strukturmechanik (L2475)	Integrierte Vorlesung	2	2
Numerische Strukturmechanik (Gruppenübung) (L2873)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Christian Cyron
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I, Technische Mechanik II, Mathematik I, Mathematik II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden kennen häufig verwendete Modelle für Linien- und Flächentragwerke. Außerdem verstehen sie die Bedeutung numerischer Methoden in der heutigen Festkörpermechanik und verstehen insbesondere den theoretischen Hintergrund der Methode der finiten Elemente
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, numerische Methoden und Computerprogramme zu entwickeln, um einfache Probleme der Strukturmechanik zu lösen. Außerdem besitzen die Studierenden genügend Grundlagenkenntnisse zur Methode der finiten Elemente, um kommerzielle Software in diesem Bereich nach einer kurzen softwarespezifischen Einarbeitung erfolgreich zur Lösung zumindest einfacher Probleme anwenden zu können.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	3
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht

Lehrveranstaltung L2475: Numerische Strukturmechanik

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Cyron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung Numerische Strukturmechanik erweitert und vertieft Inhalte der Vorlesung Technische Mechanik II und schlägt die Brücke von der manuellen Berechnung von Spannungen und Verformungen in Bauteilen mit besonders einfacher Geometrie hin zu effizienten computergestützten Berechnungen für allgemeine Bauteile: • Grundlagen der linearen Kontinuumsmechanik • Flächentragwerke: Platte, Membran, Scheibe • Linientragwerke: Balken, Seil, Stab • Schwache Form und Galerkin-Methode • Methode der finiten Elemente: Theorie und Anwendung • Prinzipien der Mechanik: Prinzip der virtuellen Arbeit, virtuellen Verrückungen, virtuellen Kräfte
Literatur	Gross, Hauger, Wriggers, "Technische Mechanik 4", Springer

Lehrveranstaltung L2873: Numerische Strukturmechanik (Gruppenübung)

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Christian Cyron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	The Übung Numerische Strukturmechanik vertieft die Inhalte der Vorlesung Numerische Strukturmechanik.
Literatur	

Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Naturnaher Wasserbau (L2472)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2471)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2470)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Grundkenntnisse der Analysis und der Differentialgleichungen • Grundlagenwissen der Hydromechanik und des Wasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Begriffe, Konzepte und Aufgaben des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie definieren. Sie können die grundlegenden Konzepte, Ansätze und Methoden des naturnahen Wasserbaus, der Grundwasserhydrologie und der Grundwassermodellierung wiedergeben und sind in der Lage diese auf praktische Probleme zu übertragen. Daneben können sie Konzepte des Risikomanagements im Wasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können die Übertragung und Anwendung der Methoden und Ansätze auf einfache wasserbauliche Systeme demonstrieren. Daneben sind Sie in der Lage die in der Grundwasserhydrologie gängigen Ansätze anzuwenden. Sie können beispielhaft erläutern und begründen, wie die gängigen Ansätze der Grundwasserhydrologie auf geohydrologische Problemstellungen übertragen werden. Zudem können Sie grundlegende Verfahren der Grundwassermodellierung auf einfache Fragestellungen der Grundwasserbewegung und der Grundwasserneubildung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich bei der Lösung von beispielhaften Problemstellungen gegenseitig Hilfestellung geben. Die Studierenden können demonstrieren, wie sie im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2472: Naturnaher Wasserbau

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Verfahren der Regime-Theorie und Ihr Einsatz bei der Entwicklung eines natürlichen Gewässerleitbildes • Ingenieurbiologische Verfahren zur natürlichen Stabilisierung von Fließgewässer • Entwurfstechniken im Wasserbau • hydraulische Bemessung von Gewässerbett und Ufersicherung • Konstruktionsprinzipien von Fisch-Umgehungsgerinnen, Fisch-Rampen und technischen Fischtreppen • Entwurfs- und Bemessungsverfahren für Fischpassagen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2471: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2470: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Hydrologic water bilance • aquifertyps • groundwater velocities • Darcy law • groundwater contour lines • storage capacity • flow equation • pumping tests • method of Beyer • solute transport in groundwater • Basics and theoretical background of simulation methods for the analysis of water movement in vadose zone • groundwater recharge
Literatur	Todd, K. (2005): Groundwater Hydrology Fetter, C. W. (2001): Applied Hydrogeology Hölting, B. & Coldewey, W. (2005): Hydrogeologie Charbeneau, R. J. (2000): Groundwater Hydraulics and pollutant Transport

Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltige Stadtentwicklung (L2474)	Vorlesung	2	3
Planungs- und Umweltrecht (L2473)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die Systematik und Grundprinzipien des Fachplanungs-, Raumordnungs- und Umweltrechts geben. Sie sind in der Lage, stadtplanerische Probleme vor dem Hintergrund dieser Gebiete rechtlich einzuschätzen. Zudem können sie Detailfragen des Fachplanungs- und Raumordnungsrechts zur Einordung städtebaulicher Szenarien diskutieren. In Bezug auf das Themenfeld der nachhaltigen Stadtentwicklung können die Studierenden verschiedene Dimensionen und deren Interdependenzen im Begriff umweltbezogener 'Nachhaltigkeit' erläutern. Für verschiedene Anwendungskontexte können sie Anknüpfungspunkte zur Nachhaltigkeitsargumentation angeben. Insbesondere sind sie in der Lage, verschiedenen Formen städtischer (physischer und sozioökonomischer) Nachhaltigkeitsdefizite zu skizzieren. Für solche Defizite können sie zudem Lösungsoptionen insbes. aus Sicht der Stadtentwicklung erörtern und dies skizzenhaft als Vergleich zwischen dem nationalen und internationalen Kontext differenzieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Perspektive der/des als Stadtplaners/der Stadtplanerin Heransgehensweisen und Methoden zur Lösung von Defiziten in Bezug auf Nachhaltigkeit vorzuschlagen und hierfür exemplarische Planungsweisen zu entwerfen. Dabei können sie in Bezug auf praktische Planungsprobleme Querverbindungen verschiedener nachhaltigkeitsrelevanter Themenbereiche illustrieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Ausarbeitung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2474: Nachhaltige Stadtentwicklung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irene Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	(1) Geschichte, Bedeutung, politische und wissenschaftliche Verankerung des Begriffs „Nachhaltigkeit“, (2) Ansätze zur Messung von Nachhaltigkeit (3) Vorstellung verschiedener städtischer Nachhaltigkeitsdefizite und ihrer Ursachen (physischer Art: z. B. Luft-, Lärm-, Wasser- und Bodenverschmutzung, Treibhausgasemissionen, Verbrauch knapper Ressourcen; sozio-ökonomischer und institutioneller Art: z. B. Gesundheitsdefizite, unzureichende Mobilität, Versorgung, Partizipation und Teilhabe, soziale Ungleichheiten, Umweltgerechtigkeit) (4) Stadtplanerische Instrumente (formeller und informeller Art) für den Umgang mit diesen Defiziten (5) internationale Fallbeispiele für den Umgang mit diesen Defiziten.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2473: Planungs- und Umweltrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Wickel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im diesem Teil des Moduls werden die rechtlichen Grundlagen des Fachplanungsrechts, des Rechts der Raumordnung sowie der für die Stadt- und Regionalentwicklung besonders relevanten Bereiche des Umweltrechts behandelt. Diese außerhalb des eigentlichen Städtebaurechts stehenden Rechtsgebiete haben gleichwohl essentiellen Einfluss auf die Stadtentwicklung. Große Infrastrukturprojekte stehen zusehends im Mittelpunkt der Überlegungen zur Stadtentwicklung und bilden deren Voraussetzungen. Zugleich stehen sie in einem starken Spannungsverhältnis zu dieser (siehe in Hamburg als aktuelle Beispiele Airbus, Hafenentwicklung, Elbvertiefung, U-Bahnbau). Weiterhin zeigt sich, dass viele Planungsentscheidungen besser oder sogar nur in einem regionalen Kontext zu treffen sind, womit sich die Frage nach den zur Verfügung stehenden Instrumenten stellt. Schließlich ist zu beachten, dass das Recht der Stadt- und Regionalentwicklung in der jüngeren Vergangenheit den größten Teil seiner maßgeblichen Impulse aus dem Bereich des (europäischen) Umweltrechts erhält. Diese Einflüsse sollen aufgezeigt und näher betrachtet werden.
Literatur	

Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1184)	Vorlesung	2	4
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1185)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • Grundbegriffe der Eisenbahn wiedergeben • Spezifika des Eisenbahngüterumschlags erläutern • die notwendige Infrastruktur erläutern • die Arbeit am Schienenoberbau beschreiben
Fertigkeiten	--
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Aufgaben in Gruppen abarbeiten und zu Lösungen kommen • Inhalte in Gruppen diskutieren, zusammenfassen und vor Gruppen präsentieren • Inhalte für andere verständlich schriftlich aufarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können sich Inhalte der Vorlesung durch Literaturrecherche selber erarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1184: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesung: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Wissen über den Bereich Eisenbahnwesen. Es wird ein Überblick über den Bahnbetrieb, die Leit- und Sicherungstechnik, den Eisenbahnoberbau, den konstruktiven Ingenieurbau, der Projektabwicklung sowie der Erhaltung und dem Entwerfen von Infrastrukturanlagen gegeben. Ziel dieses Modul ist es, den Studierenden einen möglichst großen Einblick in die Infrastruktur des Eisenbahnwesens zu ermöglichen. Das Modul wird mittels einer Klausur am Ende des Semesters geprüft. Hörsaalübung: Um den Studierenden praktische Beispiele zu geben, werden ganztägige Praxisexkursionen durchgeführt. Neue Umschlagtechniken und derzeit vorhandene Hardware wird durch den Besuch des Rangierbahnhofs „die Zugbildungsanlage Maschen (ZBA)“ vorgestellt. Des Weiteren wird das Ausbildungszentrum für Gleis- und Tiefbau sowie die Betriebszentrale Hannover besichtigt, wo Anlagen und Aufgabenfelder vorgestellt werden. Zu Übungszwecken werden ebenfalls Fragenkataloge zur Verfügung gestellt. Außerdem können nach Bedarf Studienarbeiten ausgegeben und betreut werden.
Literatur	Die maßgebliche Literatur wird in StudIP veröffentlicht. Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.

Lehrveranstaltung L1185: Grundlagen des Eisenbahnwesens	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1723: Building Information Modeling

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Building Information Modeling (L2760)	Integrierte Vorlesung	2	2
Building Information Modeling (L2761)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Inhalte dieses Moduls orientieren sich an den Empfehlungen des Arbeitskreis Bauinformatik (www.gacce.de) für die BIM-Lehre an deutschen Universitäten in den Studiengängen des Bauwesens im Fachgebiet Bauinformatik. Das Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von methodischem Wissen, das die Studierenden in die Lage versetzt, BIM-Prozesse in Unternehmen und öffentlichen Institutionen einzuführen, zu gestalten, zu überwachen und weiterzuentwickeln. Hierfür ist ein vertieftes Verständnis der zugrundeliegenden Methoden und Technologien unabdingbar. Der Fokus des Moduls liegt auf der Vermittlung allgemeingültiger Prinzipien und Techniken, die unabhängig von konkreten Softwareprodukten sind und Gültigkeit über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten haben. Die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte werden durch praktische Übungen mit aktuellen Softwareprodukten ergänzt. Die Themen umfassen u.a. CAD und Geometriepräsentationen, digitale Bauwerksmodellierung, BIM-Datenaustausch und Kooperation (mit Fokus auf die Industry Foundation Classes), Prozessmodellierung, Berufsbilder und BIM-Anwendungen, BIM-Tools und weiterführende Aspekte. Ein zentraler Bestandteil dieses Moduls ist die Projektarbeit.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Beschreibung eines BIM-Modells mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2760: Building Information Modeling

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Einführung und Motivation • Grundlagen der Geometriepräsentation • 2D-Geometriemodellierung • 2½D-Geometriemodellierung • 3D-Geometriemodellierung • Digitale Bauwerks- und Infrastrukturmodellierung, objektorientierte, semantische und parametrische Modellierung • Datenaustausch, Interoperabilität und Kommunikation (insb. Industry Foundation Classes) • BIM-Datenhaltung und -Datenmanagement • Prozessmodellierung • Berufsbilder und Anwendungen • BIM-Tools • Weiterführende Aspekte des BIM • Praxisvortrag und Projektpräsentationen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2761: Building Information Modeling	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Infrastrukturmanagement Abwasser (L2467)	Seminar	2	3
Trinkwasseraufbereitung (L2466)	Seminar	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntisse auf dem Gebiet der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung sowie der zugrundeliegenden Infastruktursysteme beispielhaft wiedergeben. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden ingenieurtechnischen Prozesszusammenhänge detailliert zu erklären. Die Studierenden können beispielhaft einige Prozesse mathematisch modellieren. Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme, wie bspw. die Entfernung von Nitrat, und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft beurteilen und in den gesellschaftspolitischen Kontext einordnen. Sie können Anwendungsgebiete wichtiger Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik, aufzeigen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasseraufbereitung, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch damit verbundene Methoden der Wasserbehandlung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einem Team gezielt ein Thema zu erarbeiten und nach einem vorgegebenen Plan Meilensteine zu erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig und planvoll ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2467: Infrastrukturmanagement Abwasser	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar "Infrastrukturmanagement Abwasser" entwickelt das Verständnis von Infrastruktursystemen in Bezug auf Abwassersysteme, geht aber auch auf die anderen Infrastruktursysteme ein. Zunächst wird ein Überblick über das Gesamtsystem inklusive der Wassereinzugsgebiete, der Wasserverteilung, der Abwasserentstehung in Haushalten und Industrie, des Regenabflussmanagements sowie der Behandlung und Wiederverwendung von Wasser(Inhaltsstoffen) gegeben. Dabei werden die Auslegungswerkzeuge insbesondere der digitalen Modellierung durch konkrete Anwendung verstanden. Es werden energetische Betrachtungen sowie Planung und Sanierung von Leitungsnetzen behandelt. Für die Abwasserbehandlung wird die in Siedlungswasserwirtschaft I erarbeitete Basis vertieft und deutlich erweitert, insbesondere auch die Ressourcenrückgewinnung von Nährstoffen und Wasser. Es werden Sanitärlösungen für unterschiedliche sozio-ökonomische und klimatische Bedingungen verstanden und berechnet.
Literatur	Gujer, W. (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer, Berlin Heidelberg Metcalf and Eddy (2003): Wastewater Engineering : Treatment and Reuse, Boston, McGraw-Hill Henze, M. (1997): Wastewater Treatment : Biological and Chemical Processes, Berlin, Springer Stein D., Stein R. (2014): Instandhaltung von Kanalisationen, Verlag Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH Wossog, G. (2016): Handbuch für den Rohrleitungsbau Band 1 und 2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2009): Abwasserableitung : Bemessungsgrundlagen, Regenwasserbewirtschaftung, Fremdwasser, Netzsanierung, Grundstücksentwässerung, Weimar, Univ.-Verl. DWA Arbeitsblätter

Lehrveranstaltung L2466: Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst, Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar vertieft und erweitert die Kenntnisse der Prozesse der Trinkwasseraufbereitung. Behandelt werden Verfahren des Ionentausches, der Oxidation, der Desinfektion, des Gasaustausches sowie hybride Aufbereitungsverfahren. Weitere Themen sind die Einstellung des pH-Wertes sowie die Energieeffizienz in der Wasserversorgung. Im Rahmen der Veranstaltung erarbeiten die Studierenden auf Basis einer Aufgabenstellung eine Seminarleistung (Präsentation, Auslegung, Modellierung).
Literatur	Worch, E. (2019): Drinking Water Treatment, De Gruyter-Verlag Worch, E. (2015): Hydrochemistry, De Gruyter-Verlag Jekel, M., Czekalla, C. (2016): Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren (DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung, Band 6), DIV Deutscher Industrieverlag

Fachmodule der Vertiefung Verkehr und Mobilität

Die Vertiefung „Verkehr und Mobilität“ ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs BUBS die Entwicklung von Kompetenzen, um als Bau- und Umweltingenieurinnen und -ingenieure am Aufbau eines umweltfreundlichen, sozial gerechten, effizienten und multimodalen Verkehrssystems mitzuwirken. Sie können die Grundlagen der Verkehrsplanung und des Verkehrswegebaus verkehrsmittelübergreifend erläutern und sind in der Lage, Mobilitätskonzepte kritisch zu beurteilen. Zudem können sie Mobilitätskonzepte selbst gestalten und die Verkehrsinfrastruktur planen, bauen und betreiben. Sie haben die Fähigkeit, Theorie und Praxis aufeinander zu beziehen, um wissenschaftliche Fragestellungen zu Verkehr und Mobilität methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen.

Modul M0983: Mobilitätskonzepte

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte (L1181)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern (L1182)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher	Dr. Philine Gaffron
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die verschiedenen städtischen Transportsysteme weltweit benennen. • Herausforderungen im Verkehrssektor in asiatischen und afrikanischen Megacities erklären. • Zusammenhänge zwischen Transportsystemen und ökologischen, soziokulturellen sowie ökonomischen Problemfeldern erkennen und wiedergeben. • Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Deutschland sowie Entwicklungsländern) benennen. • Auswirkungen rahmengebender Entwicklungen (z.B. Energiepreise) auf den Verkehr erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können: • vorgegebene Fallbeispiele analysieren und werten. • Lerninhalte auf andere Regionen und Städte übertragen. • Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Entwicklungsländern) analysieren. • Akteure, Planungsziele, geplante Maßnahmen und die Umsetzung von Verkehrsprojekten vor dem Hintergrund der UN Millennium Development Goals kritisch hinterfragen. • nachhaltige (also ökologische, armutsorientierte, gendergerechte und kostengünstige) Lösungen für den städtischen Personen- und Güterverkehr konzipieren und darstellen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • eigenständig erarbeitete Ergebnisse vorstellen und erklären. • potentiell kontroverse Themen in einer Gruppe konstruktiv diskutieren.
Selbstständigkeit	Studierende können: • eigenständige Literaturrechen und -analysen durchführen. • schriftliche Arbeiten zu vorgegebenen Themengebieten selbständig erstellen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Ja; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Teilnahme an Exkursionen; **Beschreibung**
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Alle Arbeiten als Gruppenarbeiten (2-4 Personen). Schriftliche Ausarbeitung: 2000 Wörter (inkl. 2 Kurzreferate ca. 10 Minuten); Abschlussreferat: 20 Minuten plus Diskussion (inkl. Präsentationsmaterial) und 1000 Wörter Bericht inkl. 1 Peer Reveiw (einzeln).
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht

Lehrveranstaltung L1181: Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Philine Gaffron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In dieser Veranstaltung liegt das Augenmerk auf Verkehr und Mobilität in Deutschland. Sie beschäftigt sich mit aktuellen Fragestellungen wie z.B.: • Welche externen Faktoren - wie z.B. Energiepreise, Verfügbarkeit von erneuerbaren und fossilen Treibstoffen, Umwelt- und Klimaschutzziele - beeinflussen aktuelle Entwicklungen im Verkehrssektor? • Welche externen Effekte werden wiederum durch Moblitätsentscheidungen und Verkehr verursacht? • Wie sind diese Zusammenhänge zu bewerten, wie und von wem können sie gesteuert werden? • Durch welche Maßnahmen können Kommunen zum entstehen eines nachhaltigeren Verkehrssystems beitragen? Diese Fragen werden im Rahmen der Veranstaltung mit Bezugnahmen auf wechselnde Beispiele und aktuelle Entwicklungen erörtert und diskutiert. Hierzu liefern die TeilnehmerInnen auch eigene Beiträge zu spezifischen Teilthemen. Mögliche Themenschwerpunkte der Veranstaltung können sein: • Umweltgerechtigkeit: welche Bevölkerungsgruppen sind besonders stark von Verkehrsemissionen betroffen und wer verursacht diese? • kommunale Radverkehrsplanung • Verkehr und Klimaschutz: können, wollen, handeln - alles kann, nix muss?
Literatur	Die Literaturempfehlungen sind abhängig von den jeweiligen, wechselnden Themenschwerpunkten und werden rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung L1182: Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Jürgen Perschon, Christof Hertel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Verkehrsprojekte in den Metropolen von Entwicklungsländern. Weiter werden unter unterschiedlichen Blickwinkeln von städtischem Wachstum, sozialer Gerechtigkeit, ökonomischer Entwicklung, Umwelt- und Klimaschutz sowie der Finanzierbarkeit öffentlichen Transportes die spezifische Situation in den großen Städten Asiens, Lateinamerikas und Afrikas analysiert und in einen regionalen und globalen Kontext gestellt. Spezifische "Public Transport Systems" werden unter dem Aspekt untersucht, ob sie als Beispiel für nachhaltige städtische Entwicklung geeignet sind. Folgende Fallbeispiele kommen (unter anderem) in Frage: Singapore (Metro), Lagos (BRT Light), Guanghzou, Bogota, Jakarta (Full BRT), Sao Paulo, Medellin (Cable Car Systems), Johannesburg (Minibus-Taxi). Der Verlauf der LV wird zusammen mit den Studenten gestaltet und findet aufgrund der Literaturlage z.T. in englischer Sprache statt (v.a. Skype Online Interviews mit internationalen Experten im Transportsektor).
Literatur	--

Modul M0755: Geotechnik II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundbau (L0552)	Vorlesung	2	2
Grundbau (L0553)	Hörsaalübung	2	2
Grundbau (L1494)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: • Mechanik I-II • Geotechnik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage, • die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Flachgründungen nachzuweisen, • das Prinzip der Tragfähigkeit von Pfahlgründungen anzuwenden, • aus verschiedenen Verfahren der Baugrundverbesserung je nach konkreter Problemstellung eine begründete Auswahl zu treffen, • Stützmauern und -wände zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Testate; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0552: Grundbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Flachgründungen • Pfahlgründungen • Baugrundverbesserung • Stützmauern • Stützwände • Unterfangungen • Grundwasserhaltung • Dichtwände
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, neueste Auflage

Lehrveranstaltung L0553: Grundbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1494: Grundbau	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling (L2464)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltiges Bauen (L2463)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher	NN
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Baustoffkunde, der Bauchemie, der Baukonstruktion und des Bauprojektmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können wesentliche Merkmale des nachhaltigen Bauens und von Stoffkreisläufen wiedergeben. Zudem können sie die bautechnischen und umweltrelevanten Eigenschaften von Rezyklaten benennen und den Musterablauf von Probennahme und Analytik darstellen. Sie sind in der Lage, einen Überblick über die Historie, Definition und strategischen Ansätze der Nachhaltigkeitsdiskussion aus bau- und umweltfachlicher Perspektive zu geben. Ferner können sie maßgebliche Ziele, Strategien und exemplarische Forschungsfelder im Bereich des nachhaltigen Bauens erläutern (z. B. Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen, Lebenszyklusbetrachtung, energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen, werkstoffliche Grundlagen nachwachsender Rohstoffe). Die Studierenden können den grundlegenden Zusammenhang zwischen der Herkunft und der Art von Bauabfällen, Anfallmengen und Methoden zu ihrer Charakterisierung erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können relevante rechtliche Vorgaben auf praktische Probleme des umweltgerechten Planens und Bauens beziehen und so die Anwendung spezifischer Grenzwerte für einzelne Einsatzbereiche begründen. Die Studierenden sind fähig Risiken, die von gefährlichen Bauabfällen ausgehen können, einzuschätzen. Sie sind in der Lage, innovative Anwendungsbereiche des nachhaltigen Bauens anhand zentraler ingenieurmäßiger, ökonomischer und rechtlicher Kriterien kritisch zu prüfen. Hieraun anschließend können sie exemplarisch Ansätze für alternative Lösungen bewerten und vorschlagen, bspw. zur Aufbereitung und Verwertung von Bauschutt.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen eigene Lösungsansätze für spezifische Problemstellungen des Recyclings von Baustoffen zu erarbeiten. Dafür können sie sich untereinander arbeitsteilig organisieren, sich einen Arbeits- und Projektplan geben und Personen je Gruppe bestimmen, die die Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen des Moduls koordinieren und die Präsentationen im Seminar moderieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ihre individuelle Arbeitsleistung zeitlich mit den anderen Gruppenmitgliedern abstimmen und sich dafür effizient mithilfe wissenschaftlicher Medien vorbereiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Projektarbeit
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2464: Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Arten, Herkunft, Anfallmengen von Bauabfällen und Bauschutt • Risiken und Charkaterisierung von Bauschutt (z. B. nach Abfallschlüsselnummern) • Vermeidungsstrategien und Recyclingmöglichkeiten in Bezug auf Bauabfälle und Bauschutt • Kriterien der Probennahme und Analytik und Einsatzmöglichkeiten von aufbereiteten Baustoffen (RC-Gesteinskörnungen etc.) • politische und rechtliche Vorgaben zum Baustoffrecycling
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017). Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Lehrveranstaltung L2463: Nachhaltiges Bauen	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Baustoffe und Ressourcenmanagement und ihre Bedeutung für Infrastruktur und Umweltprojekte • Werkstoffliche Grundlagen der Bau-Werkstoffe aus erneuerbaren Ressourcen • Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen • Methoden der Bewertung von Umweltwirkungen • Potentiale der Bauwerkstoffe für nachhaltiges Bauen • Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen • Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau) • Bauökologische Aspekte bei Sanierungen • Einblick in Zertifizierungssysteme und Bewertungsmethoden für ökologische bzw. nachhaltige Gebäude
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017): Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Modul M1715: Regenerative Energien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energien I (L2740)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien I (L2742)	Hörsaalübung	1	1
Regenerative Energien II (L2741)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien II (L2743)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Martin Kaltschmitt
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden einen Überblick über Charakteristiken von erneuerbaren Energiesystemen geben. Dabei können sie die darin auftretenden Fragestellungen erläutern. Des Weiteren können sie Kenntnisse zur Energiebereitstellung, Energieverteilung und Energiehandel unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte in diesem Zusammenhang erläutern. Die Studierenden können diese Kenntnisse detailliert für derartige Energiesysteme erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Ferner können sie die Umweltauswirkungen durch die Nutzung von regenerativen Energiesystemen erläutern und haben einen Überblick über die ökonomische Einordnung der jeweiligen Optionen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage Methodiken zur Bestimmung von Energienachfrage oder Energiebereitstellung auf verschiedene Arten von erneuerbaren Energiesystemen anzuwenden. Des Weiteren können sie derartige Energiesysteme technisch, ökologisch und ökonomisch sowie systemisch bewerten und unter bestimmten gegebenen Voraussetzungen auch konzipieren. Die dafür nötigen Vorschriften können sie fachspezifisch, vor allem durch nicht standardisierte Lösungen eines Problems, auswählen. Die Studierenden sind in der Lage Fragestellungen aus dem Fachgebiet und Ansätze zu dessen Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang einzuordnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen und letztlich auch anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien - und damit unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu bewerten, um so einen wirksamen Beitrag zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigeren Energieversorgung leisten zu können.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Chemie- und Bioingenieurwesen: Vertiefung Chemieingenieurwesen: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2740: Regenerative Energien I

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieses Modul beinhaltet die Darstellung des erneuerbaren Energieangebots sowie eine Diskussion der jeweiligen Techniken zur Bereitstellung der gewünschten End- bzw. Nutzenergie. Konkret inkludiert dies die Möglichkeiten zur Sonnenenergienutzung zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. passive Sonnenenergienutzung, Solarkollektoren zur Niedertemperaturwärmebereitstellung, solarthermische Stromerzeugung, photovoltaische Stromerzeugung), die Nutzung Windenergie zur Stromerzeugung (d.h. Onshore- und Offshore-Windkraftnutzung), die Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung (d.h. Lauf- und Speicherwasserkraft), die Nutzung der Meeresenergie zur Stromerzeugung (u.a. Gezeitenkraftwerke) und die Nutzung der Geothermie zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. Nutzung der oberflächennahen Nutzung mittels Wärmepumpen, Nutzung der tiefen Geothermie zur Wärme- und/oder Stromerzeugung).
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2742: Regenerative Energien I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe Tiefe Geothermie
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2741: Regenerative Energien II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Diese Vorlesung beinhaltet alle Optionen zur Energiebereitstellung aus Biomasse; dies inkludiert eine Bereitstellung von Wärme, Strom und Kraftstoffen. Dazu wird zuerst auf die jeweilige Biomasseressource und dessen Entstehung eingegangen. Anschließend wird die Biomassebereitstellung adressiert, mit der die Brücke zwischen den Biomasseanfall und der Nutzung geschlagen wird. Anschließend wird auf die unterschiedlichen Konversionsoptionen eingegangen. Dabei werden nur die Optionen vertieft dargestellt, die am Markt in Deutschland und Europa eine entsprechende Bedeutung haben. Dies beinhaltet (a) eine Wärmeerzeugung aus biogenen Festbrennstoffen in Klein- und Großanlagen (b) eine Stromerzeugung aus fester Biomasse über die Verbrennung (c) eine Biogaserzeugung aus Rückständen, Nebenprodukten und Abfällen, (d) eine Alkoholerzeugung aus Zucker und Stärke (e) eine Biodieselerzeugung aus pflanzlichen Ölen. Besonders eingegangen wird auch auf die entsprechenden Umweltaspekte. Auch erfolgt eine ökonomische Einordnung der verschiedenen Optionen.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Lehrveranstaltung L2743: Regenerative Energien II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien das Feld "Energie aus Biomasse". Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (L0997)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • die Fakten und Hintergründe und Aufgaben der Verkehrsplanung erläutern. • Definitionen und Begriffe der Verkehrsplanung korrekt anwenden. • Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung wiedergeben. • Grundlagen der Verkehrstechnik und des Verkehrswegebaus erklären.
Fertigkeiten	Studierende können: • Das Verkehrsangebot mit den wesentlichen Kenngrößen analysieren • Die Verkehrsnachfrage mit Hilfe von Kenngrößenverfahren abschätzen • Verkehrsnetze, Straßen und Knotenpunkte entwerfen • Lichtsignalanlagen berechnen • Verkehrskonzepte beurteilen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • sich in Gruppen zusammenfinden und Problemstellungen konstruktiv diskutieren und analysieren. • in Gruppen zu Lösungen kommen und diese dokumentieren.
Selbstständigkeit	Studierende können: • schriftliche Arbeiten in Gruppen erstellen • vorgegebene Arbeit selbstständig sowohl zeitlich, als auch inhaltlich organisieren und abarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Gruppendiskussion	
Nein	5 %	Übungsaufgaben	

Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Projektbericht in vier Arbeitspaketen, in Kleingruppen, semesterbegleitend; verpflichtende Zwischenpräsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0997: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick in das Grundlagenwissen für städtische und regionale Verkehrsplanung, einschließlich des Teilgebiets Verkehrstechnik. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Aufgaben der Verkehrsplanung • Mobilitätskenngrößen • Nachfrageerfassung und -abschätzung • Gestaltung und Entwurf von Verkehrsanlagen • Grundlagen der Verkehrstechnik • Einführung in Verkehrskonzepte und Planungsverfahren
Literatur	Steierwald, Gerd; Kühne, Hans Dieter; Vogt, Walter (Hrsg.) (2005) Stadtverkehrsplanung: Grundlagen, Methoden, Ziele. Springer Verlag. Berlin. Bosserhoff, Dietmar (2000) Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen. Wiesbaden. Lohse, Dieter; Schnabel, Werner (2011) Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 1; Straßenverkehrstechnik. Beuth Verlag. Berlin. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007) Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06. FGSV-Verlag. Köln (FGSV, 200).

Modul M0631: Massivbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projektseminar Stahlbetonbau II (L0894)	Projektseminar	1	1
Stahlbetonbau II (L0348)	Vorlesung	2	3
Stahlbetonbau II (L0349)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Einwirkungen auf Bauwerke - Einwirkungskombninationen • Grundlagen des Sicherheitskonzeptes • Bemessung von stabförmigen Stahlbetontragwerken auf Biegung mit/ohne Normalkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit • Module: Massivbau I , Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Bemessung von Stahlbetontragwerken abzuleiten und zu erläutern. Gleiches gilt auch für die Schnittgrößenermittelung von einfachen Plattensystemen.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die im Stahlbetonbau gebräuchlichen Bemessungskonzepte im Grenzzustand der Tragfähigkeit (V, M, T) sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten & Formänderung) an Stab- und einfachen Flächentragwerken anzuwenden. Weiterhin können Sie die Schnittgrößen von einfachen Plattentragwerken ermitteln. Studierende können die Ergebnisse der Bemessung in Bewehrungspläne für Stahlbetontragwerke umsetzen. Sie können den Aufbau und den wesentlichen Inhalt einer statischen Berechnung angeben.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Nach Abschluss des Projektes sind die Studierenden in der Lage, in einem Team ein reales Gebäude zu bemessen und die Ergebnisse zu präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Übungsaufgaben; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0894: Projektseminar Stahlbetonbau II

Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Entwurf und Bemessung eines einfachen Stahlbetontragwerks
Literatur	Skript zur Lehrveranstaltung "Stahlbetonbau II"

Lehrveranstaltung L0348: Stahlbetonbau II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Querkraft, Durchstanzen und Torsion) • Bemessung in den Grenzzuständen der Gebrauchsfähigkeit (Rissbreitenbegrenzung, Formänderungen) • Bauliche Durchbildung von Stahlbetontragwerken (Betondeckung, Verankerung von Betonstäben, Bewehrungsstöße) • Einführung in die Bemessung von Diskontinuitätsbereichen mit Stabwerksmodellen: Konsole, ausgeklinktes Trägerende, • Gründung von Gebäuden - Einzelfundament (Durchstanzen) • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von einfachen Plattentragwerken • Aufbau einer statischen Berechnung
Literatur	• Vorlesungsumdrucke zum downloaden im STUDiP • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010 • König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus. Teubner Verlag, Stuttgart 1998 • Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011 • Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997 • Grasser E. ,Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • DIN EN 1992-1-1:2011: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.

Lehrveranstaltung L0349: Stahlbetonbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1631: Bauinformatik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Datenbanken (L2758)	Integrierte Vorlesung	1	1
Datenbanken (L2759)	Gruppenübung	1	1
Objektorientierte Modellierung (L2468)	Integrierte Vorlesung	2	2
Objektorientierte Modellierung (L2469)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Die Studierenden können gegebene Softwareprogramme im Fachgebiet anhand ihrer wesentlichen Merkmale beschreiben und parallelisieren (GPU-Umgebung, Großrechner). Sie sind in der Lage die elementaren Grundlagen und theoretischen Konzepte der Ingenieurinformatik wiederzugeben und können elementare Lösungsalgorithmen auf ingenieurtechnische Probleme übertragen. Zudem sind sie fähig, grundlegende Eigenschaften von Datenbanken zu beschreiben und einfache Abfragen an gängige Datenbanksysteme zu stellen.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Es werden Grundlagen (i) der objektorientierten Modellierung und (ii) des Datenbankentwurfs vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Software sowie Datenbanksysteme, die im Bereich des Bau- und Umweltingenieurwesens benötigt werden, selbst zu entwickeln oder bestehende Software zu modifizieren. In Teil (i) werden die Studierenden mit den Grundlagen der Programmiermethodik der Ingenieurinformatik, Objekten und Klassen, Methoden, Funktionen und Prozeduren, der UML-Notation (z.B. Assoziation, Aggregation und Komposition), Kontrollstrukturen, Ausnahmebehandlung, Datenströmen, Vererbung, abstrakten Klassen und Schnittstellen, Datenstrukturen (z.B. Assoziativspeicher mit besonderem Schwerpunkt auf Hashtabellen und Baumstrukturen), Algorithmen und generischer Programmierung vertraut gemacht. Teil (ii) folgt dem Prozess des Datenbankentwurfs und umfasst insbesondere den konzeptionellen Entwurf und die Semantik von Datenbankmodellen (mit Schwerpunkt Entity-Relationship-Modell), den logischen Entwurf (einschließlich Integritätseinschränkungen, Anomalien und Normalisierung), relationale Algebra, relationale Abfragesprachen und SQL, Datenbanksichten, den physischen Datenbankentwurf und -implementierung, Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung (JDBC) sowie Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	15 %	Schriftliche Ausarbeitung	Als Prüfungsvorleistung wird ein schriftlicher Beleg angefertigt. Der Beleg umfasst die bis dahin bekannten Lehrinhalte und dient u.a. dazu, die Studierenden auf die Klausur vorzubereiten.

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2758: Datenbanken	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Motivation und grundlegende Konzepte
	• Begrifflichkeiten und Definitionen
	• Entwurfsprozess
	• Konzeptueller Datenbankentwurf
	  ◦ Semantik von Datenbankmodellen
	  ◦ Das Entity-Relationship-Modell
	  ◦ Beziehungen im ER-Modell
	  ◦ Weitere Konzepte im ER-Modell
	  ◦ Konzeptuelle Modellierung mit UML
	• Logischer Datenbankentwurf
	  ◦ Das relationale Modell
	  ◦ Integritätsbedingungen
	  ◦ Anomalien und Normalformen
	  ◦ ER-Abbildung auf das relationale Modell
	  ◦ Relationale Algebra
	• Relationale Anfragesprachen
	  ◦ Schemadefinition und -veränderung
	  ◦ SQL als relationale Anfragesprache
	  ◦ Änderungsoptionen in SQL
	  ◦ Sichten
	• Physischer Datenbankentwurf und Implementierung
	• Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung
	• JDBC
	• Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen

Literatur	

Lehrveranstaltung L2759: Datenbanken	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2468: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlagen der Bauinformatik • Programmiersprachen und Programmierparadigmen • Programmiermethodik • Objekte und Klassen • Konstruktoren • Pakete und Importe • Sichtbarkeiten und Gültigkeitsbereiche • Methoden, Funktionen und Prozeduren • Variablen und Konstanten • UML-Notation • Kontrollstrukturen • Ausdrücke und Anweisungen • Rekursion • Ausnahmebehandlung • Ein- und Ausgaben • Datenströme • Assoziation, Aggregation und Komposition • Vererbung • Abstrakte Klassen und Methoden • Interfaces • Datenstrukturen und Algorithmen (u.a. Felder) • Generische Programmierung • Listen, Warteschlangen und Mengen • Assoziativspeicher (insb. basierend auf Hashtabellen und Baumstrukturen) • Weiterführende Hinweise zu Algorithmen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2469: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betriebswirtschaftliche Übung (L0882)	Gruppenübung	2	3
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)	Vorlesung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden können...

- grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären
- grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)
- wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen
- Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern
- Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren
- Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren
- Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden
- Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen
- Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden
- Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Invesititions- und Finanzierungsprobleme anwenden
- Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage

- sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen
- erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren
- respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten

Selbstständigkeit

Die Studierenden sind in der Lage

- Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen
- unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen

Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Data Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

	Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Katharina Roedelius
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In der betriebswirtschaftlichen Horsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft. Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors.
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.
Literatur	Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008 Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003 Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006. Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001. Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008. Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005. Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008. Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.

Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1184)	Vorlesung	2	4
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1185)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • Grundbegriffe der Eisenbahn wiedergeben • Spezifika des Eisenbahngüterumschlags erläutern • die notwendige Infrastruktur erläutern • die Arbeit am Schienenoberbau beschreiben
Fertigkeiten	--
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Aufgaben in Gruppen abarbeiten und zu Lösungen kommen • Inhalte in Gruppen diskutieren, zusammenfassen und vor Gruppen präsentieren • Inhalte für andere verständlich schriftlich aufarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können sich Inhalte der Vorlesung durch Literaturrecherche selber erarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1184: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesung: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Wissen über den Bereich Eisenbahnwesen. Es wird ein Überblick über den Bahnbetrieb, die Leit- und Sicherungstechnik, den Eisenbahnoberbau, den konstruktiven Ingenieurbau, der Projektabwicklung sowie der Erhaltung und dem Entwerfen von Infrastrukturanlagen gegeben. Ziel dieses Modul ist es, den Studierenden einen möglichst großen Einblick in die Infrastruktur des Eisenbahnwesens zu ermöglichen. Das Modul wird mittels einer Klausur am Ende des Semesters geprüft. Hörsaalübung: Um den Studierenden praktische Beispiele zu geben, werden ganztägige Praxisexkursionen durchgeführt. Neue Umschlagtechniken und derzeit vorhandene Hardware wird durch den Besuch des Rangierbahnhofs „die Zugbildungsanlage Maschen (ZBA)“ vorgestellt. Des Weiteren wird das Ausbildungszentrum für Gleis- und Tiefbau sowie die Betriebszentrale Hannover besichtigt, wo Anlagen und Aufgabenfelder vorgestellt werden. Zu Übungszwecken werden ebenfalls Fragenkataloge zur Verfügung gestellt. Außerdem können nach Bedarf Studienarbeiten ausgegeben und betreut werden.
Literatur	Die maßgebliche Literatur wird in StudIP veröffentlicht. Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.

Lehrveranstaltung L1185: Grundlagen des Eisenbahnwesens	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1629: Geoinformation

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Geoinformation (L2465)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Aufgaben und Begriffe aus dem Anwendungsgebiet der Geo-Informationssysteme definieren. Sie können die Grundlagen, die grundlegenden Ansätze und Methoden von Geo-Informationssystemen wiedergeben und sind in der Lage diese auf praktische Fragestellungen zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Methoden, die mit Geo-Informationssystemen durchgeführt werden , auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können die Nutzung von Geo-Informationssysteme für einfache Anwendungen demonstrieren, diese Methodenkenntnis auf andere Fragestellungen übertragen und die Ergebnisse eines einfachen GIS-Projekts präsentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studenten können sich produktiv und kooperativ in die Arbeit von Gruppen einbringen.
Selbstständigkeit	Die Studenten sind fähig ihre eigene Arbeit zu organisieren, um studentische Präsentationen und Diskussionen vozubereiten. Sie sind fähig ihr Wissen und ihre Fähigkeiten selbstständig zu erweitern.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	3
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Softwarebasierte GIS-Anwendung und schriftlich-theoretischer Teil
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L2465: Einführung in die Geoinformation

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Yohannis Tadesse
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Theoretische Grundlagen von Geographischen Informationssystemen (GIS) • Datenmodell, geographische Koordinatensysteme, Georeferenzierung, Kartenansichten und Modifikation mit Hilfe der Interaktiven Graphik. • Datensuche und -auswertung geographischer Daten (digitale Höhenmodelle, thematische Kartographie, Kartenüberlagerung und boolsche Operationen an geographischen Objekten). • Analysetechniken von geographischen Daten zur Bestimmung hydrologischer Parameter (Infiltrationskapazität, Geländegradient, Abgrenzung von Entwässerungseinheiten, Konfliktbestimmung in der Landnutzung, Pufferbildung an Raumkorridoren)
Literatur	

Modul M0612: Stahlbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahlbau II (L0301)	Vorlesung	2	3
Stahlbau II (L0302)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahlbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls: • das Tragverhalten von Verbindungen mit Schrauben und Schweißnähten beschreiben und erklären • einfache Hallen- und Geschossbauten entwerfen und bemessen • einfache Stahltragwerke (Fachwerke, Vollwandträger, Rahmen) berechnen • die wesentlichen Details (Rahmenecken, Fußpunkte, Lasteinleitungen) beschreiben und bemessen
Fertigkeiten	Die Studenten können einfache Stahltragwerke entwerfen, Verbindungen konstruieren, den Kraftfluss beschreiben und mögliche Versagensmodi erkennen, Imperfektionen für globale und lokale Versagensmodi festlegen, Zustandsgrößen für imperfekte Stabtragwerke nach Theorie II. Ordnung berechnen und die Ergebnisse überprüfen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0301: Stahlbau II

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

Inhalt	• Schweißverbindungen
	• Einfache Tragwerke
	  ◦ Fachwerke
	  ◦ Vollwandträger
	  ◦ Rahmen
	  ◦ Stützen)
	• Geschossbauten
	• Hallen

Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 • Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen • Band 2 Verbindungen und Konstruktionen

Lehrveranstaltung L0302: Stahlbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Infrastrukturmanagement Abwasser (L2467)	Seminar	2	3
Trinkwasseraufbereitung (L2466)	Seminar	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntisse auf dem Gebiet der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung sowie der zugrundeliegenden Infastruktursysteme beispielhaft wiedergeben. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden ingenieurtechnischen Prozesszusammenhänge detailliert zu erklären. Die Studierenden können beispielhaft einige Prozesse mathematisch modellieren. Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme, wie bspw. die Entfernung von Nitrat, und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft beurteilen und in den gesellschaftspolitischen Kontext einordnen. Sie können Anwendungsgebiete wichtiger Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik, aufzeigen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasseraufbereitung, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch damit verbundene Methoden der Wasserbehandlung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einem Team gezielt ein Thema zu erarbeiten und nach einem vorgegebenen Plan Meilensteine zu erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig und planvoll ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2467: Infrastrukturmanagement Abwasser	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar "Infrastrukturmanagement Abwasser" entwickelt das Verständnis von Infrastruktursystemen in Bezug auf Abwassersysteme, geht aber auch auf die anderen Infrastruktursysteme ein. Zunächst wird ein Überblick über das Gesamtsystem inklusive der Wassereinzugsgebiete, der Wasserverteilung, der Abwasserentstehung in Haushalten und Industrie, des Regenabflussmanagements sowie der Behandlung und Wiederverwendung von Wasser(Inhaltsstoffen) gegeben. Dabei werden die Auslegungswerkzeuge insbesondere der digitalen Modellierung durch konkrete Anwendung verstanden. Es werden energetische Betrachtungen sowie Planung und Sanierung von Leitungsnetzen behandelt. Für die Abwasserbehandlung wird die in Siedlungswasserwirtschaft I erarbeitete Basis vertieft und deutlich erweitert, insbesondere auch die Ressourcenrückgewinnung von Nährstoffen und Wasser. Es werden Sanitärlösungen für unterschiedliche sozio-ökonomische und klimatische Bedingungen verstanden und berechnet.
Literatur	Gujer, W. (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer, Berlin Heidelberg Metcalf and Eddy (2003): Wastewater Engineering : Treatment and Reuse, Boston, McGraw-Hill Henze, M. (1997): Wastewater Treatment : Biological and Chemical Processes, Berlin, Springer Stein D., Stein R. (2014): Instandhaltung von Kanalisationen, Verlag Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH Wossog, G. (2016): Handbuch für den Rohrleitungsbau Band 1 und 2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2009): Abwasserableitung : Bemessungsgrundlagen, Regenwasserbewirtschaftung, Fremdwasser, Netzsanierung, Grundstücksentwässerung, Weimar, Univ.-Verl. DWA Arbeitsblätter

Lehrveranstaltung L2466: Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst, Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar vertieft und erweitert die Kenntnisse der Prozesse der Trinkwasseraufbereitung. Behandelt werden Verfahren des Ionentausches, der Oxidation, der Desinfektion, des Gasaustausches sowie hybride Aufbereitungsverfahren. Weitere Themen sind die Einstellung des pH-Wertes sowie die Energieeffizienz in der Wasserversorgung. Im Rahmen der Veranstaltung erarbeiten die Studierenden auf Basis einer Aufgabenstellung eine Seminarleistung (Präsentation, Auslegung, Modellierung).
Literatur	Worch, E. (2019): Drinking Water Treatment, De Gruyter-Verlag Worch, E. (2015): Hydrochemistry, De Gruyter-Verlag Jekel, M., Czekalla, C. (2016): Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren (DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung, Band 6), DIV Deutscher Industrieverlag

Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltige Stadtentwicklung (L2474)	Vorlesung	2	3
Planungs- und Umweltrecht (L2473)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die Systematik und Grundprinzipien des Fachplanungs-, Raumordnungs- und Umweltrechts geben. Sie sind in der Lage, stadtplanerische Probleme vor dem Hintergrund dieser Gebiete rechtlich einzuschätzen. Zudem können sie Detailfragen des Fachplanungs- und Raumordnungsrechts zur Einordung städtebaulicher Szenarien diskutieren. In Bezug auf das Themenfeld der nachhaltigen Stadtentwicklung können die Studierenden verschiedene Dimensionen und deren Interdependenzen im Begriff umweltbezogener 'Nachhaltigkeit' erläutern. Für verschiedene Anwendungskontexte können sie Anknüpfungspunkte zur Nachhaltigkeitsargumentation angeben. Insbesondere sind sie in der Lage, verschiedenen Formen städtischer (physischer und sozioökonomischer) Nachhaltigkeitsdefizite zu skizzieren. Für solche Defizite können sie zudem Lösungsoptionen insbes. aus Sicht der Stadtentwicklung erörtern und dies skizzenhaft als Vergleich zwischen dem nationalen und internationalen Kontext differenzieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Perspektive der/des als Stadtplaners/der Stadtplanerin Heransgehensweisen und Methoden zur Lösung von Defiziten in Bezug auf Nachhaltigkeit vorzuschlagen und hierfür exemplarische Planungsweisen zu entwerfen. Dabei können sie in Bezug auf praktische Planungsprobleme Querverbindungen verschiedener nachhaltigkeitsrelevanter Themenbereiche illustrieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Ausarbeitung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2474: Nachhaltige Stadtentwicklung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irene Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	(1) Geschichte, Bedeutung, politische und wissenschaftliche Verankerung des Begriffs „Nachhaltigkeit“, (2) Ansätze zur Messung von Nachhaltigkeit (3) Vorstellung verschiedener städtischer Nachhaltigkeitsdefizite und ihrer Ursachen (physischer Art: z. B. Luft-, Lärm-, Wasser- und Bodenverschmutzung, Treibhausgasemissionen, Verbrauch knapper Ressourcen; sozio-ökonomischer und institutioneller Art: z. B. Gesundheitsdefizite, unzureichende Mobilität, Versorgung, Partizipation und Teilhabe, soziale Ungleichheiten, Umweltgerechtigkeit) (4) Stadtplanerische Instrumente (formeller und informeller Art) für den Umgang mit diesen Defiziten (5) internationale Fallbeispiele für den Umgang mit diesen Defiziten.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2473: Planungs- und Umweltrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Wickel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im diesem Teil des Moduls werden die rechtlichen Grundlagen des Fachplanungsrechts, des Rechts der Raumordnung sowie der für die Stadt- und Regionalentwicklung besonders relevanten Bereiche des Umweltrechts behandelt. Diese außerhalb des eigentlichen Städtebaurechts stehenden Rechtsgebiete haben gleichwohl essentiellen Einfluss auf die Stadtentwicklung. Große Infrastrukturprojekte stehen zusehends im Mittelpunkt der Überlegungen zur Stadtentwicklung und bilden deren Voraussetzungen. Zugleich stehen sie in einem starken Spannungsverhältnis zu dieser (siehe in Hamburg als aktuelle Beispiele Airbus, Hafenentwicklung, Elbvertiefung, U-Bahnbau). Weiterhin zeigt sich, dass viele Planungsentscheidungen besser oder sogar nur in einem regionalen Kontext zu treffen sind, womit sich die Frage nach den zur Verfügung stehenden Instrumenten stellt. Schließlich ist zu beachten, dass das Recht der Stadt- und Regionalentwicklung in der jüngeren Vergangenheit den größten Teil seiner maßgeblichen Impulse aus dem Bereich des (europäischen) Umweltrechts erhält. Diese Einflüsse sollen aufgezeigt und näher betrachtet werden.
Literatur	

Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Naturnaher Wasserbau (L2472)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2471)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2470)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Grundkenntnisse der Analysis und der Differentialgleichungen • Grundlagenwissen der Hydromechanik und des Wasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Begriffe, Konzepte und Aufgaben des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie definieren. Sie können die grundlegenden Konzepte, Ansätze und Methoden des naturnahen Wasserbaus, der Grundwasserhydrologie und der Grundwassermodellierung wiedergeben und sind in der Lage diese auf praktische Probleme zu übertragen. Daneben können sie Konzepte des Risikomanagements im Wasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können die Übertragung und Anwendung der Methoden und Ansätze auf einfache wasserbauliche Systeme demonstrieren. Daneben sind Sie in der Lage die in der Grundwasserhydrologie gängigen Ansätze anzuwenden. Sie können beispielhaft erläutern und begründen, wie die gängigen Ansätze der Grundwasserhydrologie auf geohydrologische Problemstellungen übertragen werden. Zudem können Sie grundlegende Verfahren der Grundwassermodellierung auf einfache Fragestellungen der Grundwasserbewegung und der Grundwasserneubildung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich bei der Lösung von beispielhaften Problemstellungen gegenseitig Hilfestellung geben. Die Studierenden können demonstrieren, wie sie im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2472: Naturnaher Wasserbau

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Verfahren der Regime-Theorie und Ihr Einsatz bei der Entwicklung eines natürlichen Gewässerleitbildes • Ingenieurbiologische Verfahren zur natürlichen Stabilisierung von Fließgewässer • Entwurfstechniken im Wasserbau • hydraulische Bemessung von Gewässerbett und Ufersicherung • Konstruktionsprinzipien von Fisch-Umgehungsgerinnen, Fisch-Rampen und technischen Fischtreppen • Entwurfs- und Bemessungsverfahren für Fischpassagen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2471: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2470: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Hydrologic water bilance • aquifertyps • groundwater velocities • Darcy law • groundwater contour lines • storage capacity • flow equation • pumping tests • method of Beyer • solute transport in groundwater • Basics and theoretical background of simulation methods for the analysis of water movement in vadose zone • groundwater recharge
Literatur	Todd, K. (2005): Groundwater Hydrology Fetter, C. W. (2001): Applied Hydrogeology Hölting, B. & Coldewey, W. (2005): Hydrogeologie Charbeneau, R. J. (2000): Groundwater Hydraulics and pollutant Transport

Modul M1723: Building Information Modeling

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Building Information Modeling (L2760)	Integrierte Vorlesung	2	2
Building Information Modeling (L2761)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Inhalte dieses Moduls orientieren sich an den Empfehlungen des Arbeitskreis Bauinformatik (www.gacce.de) für die BIM-Lehre an deutschen Universitäten in den Studiengängen des Bauwesens im Fachgebiet Bauinformatik. Das Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von methodischem Wissen, das die Studierenden in die Lage versetzt, BIM-Prozesse in Unternehmen und öffentlichen Institutionen einzuführen, zu gestalten, zu überwachen und weiterzuentwickeln. Hierfür ist ein vertieftes Verständnis der zugrundeliegenden Methoden und Technologien unabdingbar. Der Fokus des Moduls liegt auf der Vermittlung allgemeingültiger Prinzipien und Techniken, die unabhängig von konkreten Softwareprodukten sind und Gültigkeit über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten haben. Die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte werden durch praktische Übungen mit aktuellen Softwareprodukten ergänzt. Die Themen umfassen u.a. CAD und Geometriepräsentationen, digitale Bauwerksmodellierung, BIM-Datenaustausch und Kooperation (mit Fokus auf die Industry Foundation Classes), Prozessmodellierung, Berufsbilder und BIM-Anwendungen, BIM-Tools und weiterführende Aspekte. Ein zentraler Bestandteil dieses Moduls ist die Projektarbeit.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Beschreibung eines BIM-Modells mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2760: Building Information Modeling

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Einführung und Motivation • Grundlagen der Geometriepräsentation • 2D-Geometriemodellierung • 2½D-Geometriemodellierung • 3D-Geometriemodellierung • Digitale Bauwerks- und Infrastrukturmodellierung, objektorientierte, semantische und parametrische Modellierung • Datenaustausch, Interoperabilität und Kommunikation (insb. Industry Foundation Classes) • BIM-Datenhaltung und -Datenmanagement • Prozessmodellierung • Berufsbilder und Anwendungen • BIM-Tools • Weiterführende Aspekte des BIM • Praxisvortrag und Projektpräsentationen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2761: Building Information Modeling	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Wasser und Umwelt

Die Vertiefung „Wasser und Umwelt“ befähigt die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs B. Sc. Bau- und Umweltingenieurwesen, eine Tätigkeit auf verschiedenen Feldern des Umweltingenieurwesens mit Schwerpunkt auf den Themen Wasser und Umwelt mithilfe weiterentwickelter Kompetenzen ausüben. Insbesondere sind sie in der Lage, Entwürfe, Planungen und Konstruktionen für Anlagen und Verfahren nach spezifischen umweltbezogenen, wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Anforderungen zu erarbeiten und umzusetzen. Dabei können sie Theorie und Praxis aufeinander beziehen, um wissenschaftliche Fragestellungen des Umweltingenieurwesens mit Bezug zu den Themen Wasser und Umwelt methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen.

Modul M1628: Umweltgerechtes Bauen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling (L2464)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltiges Bauen (L2463)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher	NN
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Baustoffkunde, der Bauchemie, der Baukonstruktion und des Bauprojektmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können wesentliche Merkmale des nachhaltigen Bauens und von Stoffkreisläufen wiedergeben. Zudem können sie die bautechnischen und umweltrelevanten Eigenschaften von Rezyklaten benennen und den Musterablauf von Probennahme und Analytik darstellen. Sie sind in der Lage, einen Überblick über die Historie, Definition und strategischen Ansätze der Nachhaltigkeitsdiskussion aus bau- und umweltfachlicher Perspektive zu geben. Ferner können sie maßgebliche Ziele, Strategien und exemplarische Forschungsfelder im Bereich des nachhaltigen Bauens erläutern (z. B. Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen, Lebenszyklusbetrachtung, energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen, werkstoffliche Grundlagen nachwachsender Rohstoffe). Die Studierenden können den grundlegenden Zusammenhang zwischen der Herkunft und der Art von Bauabfällen, Anfallmengen und Methoden zu ihrer Charakterisierung erörtern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können relevante rechtliche Vorgaben auf praktische Probleme des umweltgerechten Planens und Bauens beziehen und so die Anwendung spezifischer Grenzwerte für einzelne Einsatzbereiche begründen. Die Studierenden sind fähig Risiken, die von gefährlichen Bauabfällen ausgehen können, einzuschätzen. Sie sind in der Lage, innovative Anwendungsbereiche des nachhaltigen Bauens anhand zentraler ingenieurmäßiger, ökonomischer und rechtlicher Kriterien kritisch zu prüfen. Hieraun anschließend können sie exemplarisch Ansätze für alternative Lösungen bewerten und vorschlagen, bspw. zur Aufbereitung und Verwertung von Bauschutt.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen eigene Lösungsansätze für spezifische Problemstellungen des Recyclings von Baustoffen zu erarbeiten. Dafür können sie sich untereinander arbeitsteilig organisieren, sich einen Arbeits- und Projektplan geben und Personen je Gruppe bestimmen, die die Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen des Moduls koordinieren und die Präsentationen im Seminar moderieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ihre individuelle Arbeitsleistung zeitlich mit den anderen Gruppenmitgliedern abstimmen und sich dafür effizient mithilfe wissenschaftlicher Medien vorbereiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Projektarbeit
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2464: Kreislaufwirtschaft und bauliches Recycling	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Arten, Herkunft, Anfallmengen von Bauabfällen und Bauschutt • Risiken und Charkaterisierung von Bauschutt (z. B. nach Abfallschlüsselnummern) • Vermeidungsstrategien und Recyclingmöglichkeiten in Bezug auf Bauabfälle und Bauschutt • Kriterien der Probennahme und Analytik und Einsatzmöglichkeiten von aufbereiteten Baustoffen (RC-Gesteinskörnungen etc.) • politische und rechtliche Vorgaben zum Baustoffrecycling
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017). Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Lehrveranstaltung L2463: Nachhaltiges Bauen	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	NN
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Baustoffe und Ressourcenmanagement und ihre Bedeutung für Infrastruktur und Umweltprojekte • Werkstoffliche Grundlagen der Bau-Werkstoffe aus erneuerbaren Ressourcen • Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen • Methoden der Bewertung von Umweltwirkungen • Potentiale der Bauwerkstoffe für nachhaltiges Bauen • Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen • Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau) • Bauökologische Aspekte bei Sanierungen • Einblick in Zertifizierungssysteme und Bewertungsmethoden für ökologische bzw. nachhaltige Gebäude
Literatur	Friedrichsen, S. (2018). Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen: Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl. Berlin, Springer Müller et al. (2017): Nachhaltiges Bauen des Bundes: Grundlagen, Methoden, Werkzeuge (Schriftenreihe Zukunft Bauen, Band 08)

Modul M0755: Geotechnik II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundbau (L0552)	Vorlesung	2	2
Grundbau (L0553)	Hörsaalübung	2	2
Grundbau (L1494)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: • Mechanik I-II • Geotechnik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage, • die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Flachgründungen nachzuweisen, • das Prinzip der Tragfähigkeit von Pfahlgründungen anzuwenden, • aus verschiedenen Verfahren der Baugrundverbesserung je nach konkreter Problemstellung eine begründete Auswahl zu treffen, • Stützmauern und -wände zu bemessen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** 20 %; **Art der Studienleistung** Testate; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0552: Grundbau

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Flachgründungen • Pfahlgründungen • Baugrundverbesserung • Stützmauern • Stützwände • Unterfangungen • Grundwasserhaltung • Dichtwände
Literatur	• Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, neueste Auflage

Lehrveranstaltung L0553: Grundbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1494: Grundbau	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0983: Mobilitätskonzepte

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte (L1181)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern (L1182)	Seminar	3	3

Modulverantwortlicher: Dr. Philine Gaffron

Zulassungsvoraussetzungen: Keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Modul Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

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

Fachkompetenz

Wissen

Studierende können:

- die verschiedenen städtischen Transportsysteme weltweit benennen.
- Herausforderungen im Verkehrssektor in asiatischen und afrikanischen Megacities erklären.
- Zusammenhänge zwischen Transportsystemen und ökologischen, soziokulturellen sowie ökonomischen Problemfeldern erkennen und wiedergeben.
- Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Deutschland sowie Entwicklungsländern) benennen.
- Auswirkungen rahmengebender Entwicklungen (z.B. Energiepreise) auf den Verkehr erläutern.

Fertigkeiten

Studierende können:

- vorgegebene Fallbeispiele analysieren und werten.
- Lerninhalte auf andere Regionen und Städte übertragen.
- Spezifika und Probleme der Stadt- und Verkehrsentwicklung (in Entwicklungsländern) analysieren.
- Akteure, Planungsziele, geplante Maßnahmen und die Umsetzung von Verkehrsprojekten vor dem Hintergrund der UN Millennium Development Goals kritisch hinterfragen.
- nachhaltige (also ökologische, armutsorientierte, gendergerechte und kostengünstige) Lösungen für den städtischen Personen- und Güterverkehr konzipieren und darstellen.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Studierende können:

- eigenständig erarbeitete Ergebnisse vorstellen und erklären.
- potentiell kontroverse Themen in einer Gruppe konstruktiv diskutieren.

Selbstständigkeit

Studierende können:

- eigenständige Literaturrechen und -analysen durchführen.
- schriftliche Arbeiten zu vorgegebenen Themengebieten selbständig erstellen.

Arbeitsaufwand in Stunden: Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84

Leistungspunkte: 6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Teilnahme an Exkursionen	

Prüfung: Schriftliche Ausarbeitung

Prüfungsdauer und -umfang: Alle Arbeiten als Gruppenarbeiten (2-4 Personen). Schriftliche Ausarbeitung: 2000 Wörter (inkl. 2 Kurzreferate ca. 10 Minuten); Abschlussreferat: 20 Minuten plus Diskussion (inkl. Präsentationsmaterial) und 1000 Wörter Bericht inkl. 1 Peer Reveiw (einzeln).

Zuordnung zu folgenden Curricula

Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht
Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht
Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Pflicht

Lehrveranstaltung L1181: Mobilitätsforschung und Verkehrsprojekte	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Philine Gaffron
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In dieser Veranstaltung liegt das Augenmerk auf Verkehr und Mobilität in Deutschland. Sie beschäftigt sich mit aktuellen Fragestellungen wie z.B.: • Welche externen Faktoren - wie z.B. Energiepreise, Verfügbarkeit von erneuerbaren und fossilen Treibstoffen, Umwelt- und Klimaschutzziele - beeinflussen aktuelle Entwicklungen im Verkehrssektor? • Welche externen Effekte werden wiederum durch Moblitätsentscheidungen und Verkehr verursacht? • Wie sind diese Zusammenhänge zu bewerten, wie und von wem können sie gesteuert werden? • Durch welche Maßnahmen können Kommunen zum entstehen eines nachhaltigeren Verkehrssystems beitragen? Diese Fragen werden im Rahmen der Veranstaltung mit Bezugnahmen auf wechselnde Beispiele und aktuelle Entwicklungen erörtert und diskutiert. Hierzu liefern die TeilnehmerInnen auch eigene Beiträge zu spezifischen Teilthemen. Mögliche Themenschwerpunkte der Veranstaltung können sein: • Umweltgerechtigkeit: welche Bevölkerungsgruppen sind besonders stark von Verkehrsemissionen betroffen und wer verursacht diese? • kommunale Radverkehrsplanung • Verkehr und Klimaschutz: können, wollen, handeln - alles kann, nix muss?
Literatur	Die Literaturempfehlungen sind abhängig von den jeweiligen, wechselnden Themenschwerpunkten und werden rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung L1182: Nachhaltige Mobilität in Megacities und Entwicklungsländern	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Jürgen Perschon, Christof Hertel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Verkehrsprojekte in den Metropolen von Entwicklungsländern. Weiter werden unter unterschiedlichen Blickwinkeln von städtischem Wachstum, sozialer Gerechtigkeit, ökonomischer Entwicklung, Umwelt- und Klimaschutz sowie der Finanzierbarkeit öffentlichen Transportes die spezifische Situation in den großen Städten Asiens, Lateinamerikas und Afrikas analysiert und in einen regionalen und globalen Kontext gestellt. Spezifische "Public Transport Systems" werden unter dem Aspekt untersucht, ob sie als Beispiel für nachhaltige städtische Entwicklung geeignet sind. Folgende Fallbeispiele kommen (unter anderem) in Frage: Singapore (Metro), Lagos (BRT Light), Guanghzou, Bogota, Jakarta (Full BRT), Sao Paulo, Medellin (Cable Car Systems), Johannesburg (Minibus-Taxi). Der Verlauf der LV wird zusammen mit den Studenten gestaltet und findet aufgrund der Literaturlage z.T. in englischer Sprache statt (v.a. Skype Online Interviews mit internationalen Experten im Transportsektor).
Literatur	--

Modul M1715: Regenerative Energien

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energien I (L2740)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien I (L2742)	Hörsaalübung	1	1
Regenerative Energien II (L2741)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien II (L2743)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Martin Kaltschmitt
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden einen Überblick über Charakteristiken von erneuerbaren Energiesystemen geben. Dabei können sie die darin auftretenden Fragestellungen erläutern. Des Weiteren können sie Kenntnisse zur Energiebereitstellung, Energieverteilung und Energiehandel unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte in diesem Zusammenhang erläutern. Die Studierenden können diese Kenntnisse detailliert für derartige Energiesysteme erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Ferner können sie die Umweltauswirkungen durch die Nutzung von regenerativen Energiesystemen erläutern und haben einen Überblick über die ökonomische Einordnung der jeweiligen Optionen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage Methodiken zur Bestimmung von Energienachfrage oder Energiebereitstellung auf verschiedene Arten von erneuerbaren Energiesystemen anzuwenden. Des Weiteren können sie derartige Energiesysteme technisch, ökologisch und ökonomisch sowie systemisch bewerten und unter bestimmten gegebenen Voraussetzungen auch konzipieren. Die dafür nötigen Vorschriften können sie fachspezifisch, vor allem durch nicht standardisierte Lösungen eines Problems, auswählen. Die Studierenden sind in der Lage Fragestellungen aus dem Fachgebiet und Ansätze zu dessen Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang einzuordnen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen und letztlich auch anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien - und damit unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu bewerten, um so einen wirksamen Beitrag zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigeren Energieversorgung leisten zu können.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Chemie- und Bioingenieurwesen: Vertiefung Chemieingenieurwesen: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2740: Regenerative Energien I

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieses Modul beinhaltet die Darstellung des erneuerbaren Energieangebots sowie eine Diskussion der jeweiligen Techniken zur Bereitstellung der gewünschten End- bzw. Nutzenergie. Konkret inkludiert dies die Möglichkeiten zur Sonnenenergienutzung zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. passive Sonnenenergienutzung, Solarkollektoren zur Niedertemperaturwärmebereitstellung, solarthermische Stromerzeugung, photovoltaische Stromerzeugung), die Nutzung Windenergie zur Stromerzeugung (d.h. Onshore- und Offshore-Windkraftnutzung), die Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung (d.h. Lauf- und Speicherwasserkraft), die Nutzung der Meeresenergie zur Stromerzeugung (u.a. Gezeitenkraftwerke) und die Nutzung der Geothermie zur Wärme- und Stromerzeugung (d.h. Nutzung der oberflächennahen Nutzung mittels Wärmepumpen, Nutzung der tiefen Geothermie zur Wärme- und/oder Stromerzeugung).
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2742: Regenerative Energien I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe Tiefe Geothermie
Literatur	Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, 6. Auflage

Lehrveranstaltung L2741: Regenerative Energien II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Diese Vorlesung beinhaltet alle Optionen zur Energiebereitstellung aus Biomasse; dies inkludiert eine Bereitstellung von Wärme, Strom und Kraftstoffen. Dazu wird zuerst auf die jeweilige Biomasseressource und dessen Entstehung eingegangen. Anschließend wird die Biomassebereitstellung adressiert, mit der die Brücke zwischen den Biomasseanfall und der Nutzung geschlagen wird. Anschließend wird auf die unterschiedlichen Konversionsoptionen eingegangen. Dabei werden nur die Optionen vertieft dargestellt, die am Markt in Deutschland und Europa eine entsprechende Bedeutung haben. Dies beinhaltet (a) eine Wärmeerzeugung aus biogenen Festbrennstoffen in Klein- und Großanlagen (b) eine Stromerzeugung aus fester Biomasse über die Verbrennung (c) eine Biogaserzeugung aus Rückständen, Nebenprodukten und Abfällen, (d) eine Alkoholerzeugung aus Zucker und Stärke (e) eine Biodieselerzeugung aus pflanzlichen Ölen. Besonders eingegangen wird auch auf die entsprechenden Umweltaspekte. Auch erfolgt eine ökonomische Einordnung der verschiedenen Optionen.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Lehrveranstaltung L2743: Regenerative Energien II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien das Feld "Energie aus Biomasse". Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber.
Literatur	Unterlagen der Vorlesung

Modul M0887: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (L0997)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • die Fakten und Hintergründe und Aufgaben der Verkehrsplanung erläutern. • Definitionen und Begriffe der Verkehrsplanung korrekt anwenden. • Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung wiedergeben. • Grundlagen der Verkehrstechnik und des Verkehrswegebaus erklären.
Fertigkeiten	Studierende können: • Das Verkehrsangebot mit den wesentlichen Kenngrößen analysieren • Die Verkehrsnachfrage mit Hilfe von Kenngrößenverfahren abschätzen • Verkehrsnetze, Straßen und Knotenpunkte entwerfen • Lichtsignalanlagen berechnen • Verkehrskonzepte beurteilen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • sich in Gruppen zusammenfinden und Problemstellungen konstruktiv diskutieren und analysieren. • in Gruppen zu Lösungen kommen und diese dokumentieren.
Selbstständigkeit	Studierende können: • schriftliche Arbeiten in Gruppen erstellen • vorgegebene Arbeit selbstständig sowohl zeitlich, als auch inhaltlich organisieren und abarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	Keiner	Gruppendiskussion	
Nein	5 %	Übungsaufgaben	

Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Projektbericht in vier Arbeitspaketen, in Kleingruppen, semesterbegleitend; verpflichtende Zwischenpräsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0997: Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Carsten Gertz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick in das Grundlagenwissen für städtische und regionale Verkehrsplanung, einschließlich des Teilgebiets Verkehrstechnik. Folgende Themenfelder werden behandelt: • Aufgaben der Verkehrsplanung • Mobilitätskenngrößen • Nachfrageerfassung und -abschätzung • Gestaltung und Entwurf von Verkehrsanlagen • Grundlagen der Verkehrstechnik • Einführung in Verkehrskonzepte und Planungsverfahren
Literatur	Steierwald, Gerd; Kühne, Hans Dieter; Vogt, Walter (Hrsg.) (2005) Stadtverkehrsplanung: Grundlagen, Methoden, Ziele. Springer Verlag. Berlin. Bosserhoff, Dietmar (2000) Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen. Wiesbaden. Lohse, Dieter; Schnabel, Werner (2011) Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 1; Straßenverkehrstechnik. Beuth Verlag. Berlin. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007) Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt 06. FGSV-Verlag. Köln (FGSV, 200).

Modul M0631: Massivbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Projektseminar Stahlbetonbau II (L0894)	Projektseminar	1	1
Stahlbetonbau II (L0348)	Vorlesung	2	3
Stahlbetonbau II (L0349)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Einwirkungen auf Bauwerke - Einwirkungskombninationen • Grundlagen des Sicherheitskonzeptes • Bemessung von stabförmigen Stahlbetontragwerken auf Biegung mit/ohne Normalkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit • Module: Massivbau I , Baustatik I + II, Mechanik I+II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Bemessung von Stahlbetontragwerken abzuleiten und zu erläutern. Gleiches gilt auch für die Schnittgrößenermittelung von einfachen Plattensystemen.
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die im Stahlbetonbau gebräuchlichen Bemessungskonzepte im Grenzzustand der Tragfähigkeit (V, M, T) sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten & Formänderung) an Stab- und einfachen Flächentragwerken anzuwenden. Weiterhin können Sie die Schnittgrößen von einfachen Plattentragwerken ermitteln. Studierende können die Ergebnisse der Bemessung in Bewehrungspläne für Stahlbetontragwerke umsetzen. Sie können den Aufbau und den wesentlichen Inhalt einer statischen Berechnung angeben.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Nach Abschluss des Projektes sind die Studierenden in der Lage, in einem Team ein reales Gebäude zu bemessen und die Ergebnisse zu präsentieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	**Verpflichtend** Nein; **Bonus** Keiner; **Art der Studienleistung** Übungsaufgaben; **Beschreibung**
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0894: Projektseminar Stahlbetonbau II

Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Entwurf und Bemessung eines einfachen Stahlbetontragwerks
Literatur	Skript zur Lehrveranstaltung "Stahlbetonbau II"

Lehrveranstaltung L0348: Stahlbetonbau II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Querkraft, Durchstanzen und Torsion) • Bemessung in den Grenzzuständen der Gebrauchsfähigkeit (Rissbreitenbegrenzung, Formänderungen) • Bauliche Durchbildung von Stahlbetontragwerken (Betondeckung, Verankerung von Betonstäben, Bewehrungsstöße) • Einführung in die Bemessung von Diskontinuitätsbereichen mit Stabwerksmodellen: Konsole, ausgeklinktes Trägerende, • Gründung von Gebäuden - Einzelfundament (Durchstanzen) • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von einfachen Plattentragwerken • Aufbau einer statischen Berechnung
Literatur	• Vorlesungsumdrucke zum downloaden im STUDiP • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010 • König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus. Teubner Verlag, Stuttgart 1998 • Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011 • Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997 • Grasser E. ,Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • DIN EN 1992-1-1:2011: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.

Lehrveranstaltung L0349: Stahlbetonbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1631: Bauinformatik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Datenbanken (L2758)	Integrierte Vorlesung	1	1
Datenbanken (L2759)	Gruppenübung	1	1
Objektorientierte Modellierung (L2468)	Integrierte Vorlesung	2	2
Objektorientierte Modellierung (L2469)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Die Studierenden können gegebene Softwareprogramme im Fachgebiet anhand ihrer wesentlichen Merkmale beschreiben und parallelisieren (GPU-Umgebung, Großrechner). Sie sind in der Lage die elementaren Grundlagen und theoretischen Konzepte der Ingenieurinformatik wiederzugeben und können elementare Lösungsalgorithmen auf ingenieurtechnische Probleme übertragen. Zudem sind sie fähig, grundlegende Eigenschaften von Datenbanken zu beschreiben und einfache Abfragen an gängige Datenbanksysteme zu stellen.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Es werden Grundlagen (i) der objektorientierten Modellierung und (ii) des Datenbankentwurfs vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Software sowie Datenbanksysteme, die im Bereich des Bau- und Umweltingenieurwesens benötigt werden, selbst zu entwickeln oder bestehende Software zu modifizieren. In Teil (i) werden die Studierenden mit den Grundlagen der Programmiermethodik der Ingenieurinformatik, Objekten und Klassen, Methoden, Funktionen und Prozeduren, der UML-Notation (z.B. Assoziation, Aggregation und Komposition), Kontrollstrukturen, Ausnahmebehandlung, Datenströmen, Vererbung, abstrakten Klassen und Schnittstellen, Datenstrukturen (z.B. Assoziativspeicher mit besonderem Schwerpunkt auf Hashtabellen und Baumstrukturen), Algorithmen und generischer Programmierung vertraut gemacht. Teil (ii) folgt dem Prozess des Datenbankentwurfs und umfasst insbesondere den konzeptionellen Entwurf und die Semantik von Datenbankmodellen (mit Schwerpunkt Entity-Relationship-Modell), den logischen Entwurf (einschließlich Integritätseinschränkungen, Anomalien und Normalisierung), relationale Algebra, relationale Abfragesprachen und SQL, Datenbanksichten, den physischen Datenbankentwurf und -implementierung, Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung (JDBC) sowie Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6

Studienleistung

Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung	Beschreibung
Ja	15 %	Schriftliche Ausarbeitung	Als Prüfungsvorleistung wird ein schriftlicher Beleg angefertigt. Der Beleg umfasst die bis dahin bekannten Lehrinhalte und dient u.a. dazu, die Studierenden auf die Klausur vorzubereiten.

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2758: Datenbanken	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	• Motivation und grundlegende Konzepte
	• Begrifflichkeiten und Definitionen
	• Entwurfsprozess
	• Konzeptueller Datenbankentwurf
	  ◦ Semantik von Datenbankmodellen
	  ◦ Das Entity-Relationship-Modell
	  ◦ Beziehungen im ER-Modell
	  ◦ Weitere Konzepte im ER-Modell
	  ◦ Konzeptuelle Modellierung mit UML
	• Logischer Datenbankentwurf
	  ◦ Das relationale Modell
	  ◦ Integritätsbedingungen
	  ◦ Anomalien und Normalformen
	  ◦ ER-Abbildung auf das relationale Modell
	  ◦ Relationale Algebra
	• Relationale Anfragesprachen
	  ◦ Schemadefinition und -veränderung
	  ◦ SQL als relationale Anfragesprache
	  ◦ Änderungsoptionen in SQL
	  ◦ Sichten
	• Physischer Datenbankentwurf und Implementierung
	• Konzepte der Datenbankanwendungsentwicklung
	• JDBC
	• Datenintegration und Datenaustausch im Bauwesen

Literatur	

Lehrveranstaltung L2759: Datenbanken	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2468: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlagen der Bauinformatik • Programmiersprachen und Programmierparadigmen • Programmiermethodik • Objekte und Klassen • Konstruktoren • Pakete und Importe • Sichtbarkeiten und Gültigkeitsbereiche • Methoden, Funktionen und Prozeduren • Variablen und Konstanten • UML-Notation • Kontrollstrukturen • Ausdrücke und Anweisungen • Rekursion • Ausnahmebehandlung • Ein- und Ausgaben • Datenströme • Assoziation, Aggregation und Komposition • Vererbung • Abstrakte Klassen und Methoden • Interfaces • Datenstrukturen und Algorithmen (u.a. Felder) • Generische Programmierung • Listen, Warteschlangen und Mengen • Assoziativspeicher (insb. basierend auf Hashtabellen und Baumstrukturen) • Weiterführende Hinweise zu Algorithmen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2469: Objektorientierte Modellierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Betriebswirtschaftliche Übung (L0882)	Gruppenübung	2	3
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)	Vorlesung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden können...

- grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären
- grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)
- wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen
- Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern
- Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren
- Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren
- Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden
- Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen
- Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden
- Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Invesititions- und Finanzierungsprobleme anwenden
- Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.

Personale Kompetenzen

Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage

- sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen
- erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren
- respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten

Selbstständigkeit

Die Studierenden sind in der Lage

- Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen
- unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen

Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Data Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

	Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Katharina Roedelius
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	In der betriebswirtschaftlichen Horsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft. Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors.
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.
Literatur	Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008 Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003 Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006. Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001. Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008. Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005. Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008. Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.

Modul M1722: New Trends in Water and Environmental Research

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Introduction to Microplastics in Environment (L2755)	Integrierte Vorlesung	2	2
Research Methods (L2756)	Vorlesung	1	2
Research Trends (L2757)	Seminar	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Nima Shokri
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in water and environmental-related research
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students will be introduced to current research topics relevant to water and environment with a particular focus on the effects of microplastics in environment (introductory level). Data analysis, curation and presentation will be other skills discussed in this module.
Fertigkeiten	Students' research and academics skills will be improved in this module. How to prepare and deliver an effective research presentation, how to write an abstract, research paper and proposal will be explained in this module.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Developing teamwork and problem solving skills through Research-Based Teaching approaches will be at the core of this module.
Selbstständigkeit	The students will be involved in writing individual project reports and giving research presentation. This will contribute to the students' ability and willingness to work independently and responsibly.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Report und Präsentation
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2755: Introduction to Microplastics in Environment

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction - course objectives, expectations and format; Source of microplastics in environment; Microplastics sampling; Characterization of microplastics; Fate and distribution of microplastics in terrestrial environments; Effects of microplastics on terrestrial environments; Health risks of microplastics in environments
Literatur	1- Characterization and Analysis of Microplastics, Volume 75 1st Edition Series Volume Editors: Teresa Rocha-Santos Armando Duarte Elsevier, published in 2017 2- Microplastic Pollutants 1st Edition Authors: Christopher Blair Crawford, Brian Quinn Elsevier Science, published in 2016 3- Microplastics in Terrestrial Environments Authors: Defu He and Yongming Luo Springer, published in 2020, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-030-56271-7

Lehrveranstaltung L2756: Research Methods	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction - course objectives, expectations and format Analyzing the Audience, purpose and occasion Constructing and delivering effective technical presentations How to write an abstract How to create a scientific poster How to write a scientific paper Individual project on water and environmental research Presentation on water and environmental research
Literatur	• The Craft of Scientific Writing Fourth edition Author: Michael Alley Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9 • Supplemental materials and web links which will be available to registered students.

Lehrveranstaltung L2757: Research Trends	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Anna Luisa Hemshorn de Sánchez
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Introduction - course objectives, expectations and format Analyzing the Audience, purpose and occasion Constructing and delivering effective technical presentations How to write an abstract How to write a scientific paper Developing competitive and persuasive research proposals Databases and resources available for water and environmental research Individual proposal on water and environmental research Individual project on water and environmental research Group projects and presentation on water and environmental research
Literatur	• The Craft of Scientific Writing Fourth edition Author: Michael Alley Springer-Verlag New York, Copyright 2018, DOI 10.1007/978-1-4419-8288-9 • Supplemental materials and web links which will be available to registered students.

Modul M1629: Geoinformation

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Geoinformation (L2465)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Aufgaben und Begriffe aus dem Anwendungsgebiet der Geo-Informationssysteme definieren. Sie können die Grundlagen, die grundlegenden Ansätze und Methoden von Geo-Informationssystemen wiedergeben und sind in der Lage diese auf praktische Fragestellungen zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Methoden, die mit Geo-Informationssystemen durchgeführt werden , auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können die Nutzung von Geo-Informationssysteme für einfache Anwendungen demonstrieren, diese Methodenkenntnis auf andere Fragestellungen übertragen und die Ergebnisse eines einfachen GIS-Projekts präsentieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studenten können sich produktiv und kooperativ in die Arbeit von Gruppen einbringen.
Selbstständigkeit	Die Studenten sind fähig ihre eigene Arbeit zu organisieren, um studentische Präsentationen und Diskussionen vozubereiten. Sie sind fähig ihr Wissen und ihre Fähigkeiten selbstständig zu erweitern.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	3
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Softwarebasierte GIS-Anwendung und schriftlich-theoretischer Teil
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht

Lehrveranstaltung L2465: Einführung in die Geoinformation

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Yohannis Tadesse
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Theoretische Grundlagen von Geographischen Informationssystemen (GIS) • Datenmodell, geographische Koordinatensysteme, Georeferenzierung, Kartenansichten und Modifikation mit Hilfe der Interaktiven Graphik. • Datensuche und -auswertung geographischer Daten (digitale Höhenmodelle, thematische Kartographie, Kartenüberlagerung und boolsche Operationen an geographischen Objekten). • Analysetechniken von geographischen Daten zur Bestimmung hydrologischer Parameter (Infiltrationskapazität, Geländegradient, Abgrenzung von Entwässerungseinheiten, Konfliktbestimmung in der Landnutzung, Pufferbildung an Raumkorridoren)
Literatur	

Modul M1630: Siedlungswasserwirtschaft II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Infrastrukturmanagement Abwasser (L2467)	Seminar	2	3
Trinkwasseraufbereitung (L2466)	Seminar	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Mathias Ernst
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntisse auf dem Gebiet der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung sowie der zugrundeliegenden Infastruktursysteme beispielhaft wiedergeben. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden ingenieurtechnischen Prozesszusammenhänge detailliert zu erklären. Die Studierenden können beispielhaft einige Prozesse mathematisch modellieren. Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme, wie bspw. die Entfernung von Nitrat, und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft beurteilen und in den gesellschaftspolitischen Kontext einordnen. Sie können Anwendungsgebiete wichtiger Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik, aufzeigen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasseraufbereitung, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch damit verbundene Methoden der Wasserbehandlung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in einem Team gezielt ein Thema zu erarbeiten und nach einem vorgegebenen Plan Meilensteine zu erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage selbstständig und planvoll ein Thema zu erarbeiten und dieses zu präsentieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2467: Infrastrukturmanagement Abwasser	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar "Infrastrukturmanagement Abwasser" entwickelt das Verständnis von Infrastruktursystemen in Bezug auf Abwassersysteme, geht aber auch auf die anderen Infrastruktursysteme ein. Zunächst wird ein Überblick über das Gesamtsystem inklusive der Wassereinzugsgebiete, der Wasserverteilung, der Abwasserentstehung in Haushalten und Industrie, des Regenabflussmanagements sowie der Behandlung und Wiederverwendung von Wasser(Inhaltsstoffen) gegeben. Dabei werden die Auslegungswerkzeuge insbesondere der digitalen Modellierung durch konkrete Anwendung verstanden. Es werden energetische Betrachtungen sowie Planung und Sanierung von Leitungsnetzen behandelt. Für die Abwasserbehandlung wird die in Siedlungswasserwirtschaft I erarbeitete Basis vertieft und deutlich erweitert, insbesondere auch die Ressourcenrückgewinnung von Nährstoffen und Wasser. Es werden Sanitärlösungen für unterschiedliche sozio-ökonomische und klimatische Bedingungen verstanden und berechnet.
Literatur	Gujer, W. (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer, Berlin Heidelberg Metcalf and Eddy (2003): Wastewater Engineering : Treatment and Reuse, Boston, McGraw-Hill Henze, M. (1997): Wastewater Treatment : Biological and Chemical Processes, Berlin, Springer Stein D., Stein R. (2014): Instandhaltung von Kanalisationen, Verlag Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH Wossog, G. (2016): Handbuch für den Rohrleitungsbau Band 1 und 2 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2009): Abwasserableitung : Bemessungsgrundlagen, Regenwasserbewirtschaftung, Fremdwasser, Netzsanierung, Grundstücksentwässerung, Weimar, Univ.-Verl. DWA Arbeitsblätter

Lehrveranstaltung L2466: Trinkwasseraufbereitung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Mathias Ernst, Dr. Klaus Johannsen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Das Seminar vertieft und erweitert die Kenntnisse der Prozesse der Trinkwasseraufbereitung. Behandelt werden Verfahren des Ionentausches, der Oxidation, der Desinfektion, des Gasaustausches sowie hybride Aufbereitungsverfahren. Weitere Themen sind die Einstellung des pH-Wertes sowie die Energieeffizienz in der Wasserversorgung. Im Rahmen der Veranstaltung erarbeiten die Studierenden auf Basis einer Aufgabenstellung eine Seminarleistung (Präsentation, Auslegung, Modellierung).
Literatur	Worch, E. (2019): Drinking Water Treatment, De Gruyter-Verlag Worch, E. (2015): Hydrochemistry, De Gruyter-Verlag Jekel, M., Czekalla, C. (2016): Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren (DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung, Band 6), DIV Deutscher Industrieverlag

Modul M0612: Stahlbau II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Stahlbau II (L0301)	Vorlesung	2	3
Stahlbau II (L0302)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Marcus Rutner
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Stahlbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls: • das Tragverhalten von Verbindungen mit Schrauben und Schweißnähten beschreiben und erklären • einfache Hallen- und Geschossbauten entwerfen und bemessen • einfache Stahltragwerke (Fachwerke, Vollwandträger, Rahmen) berechnen • die wesentlichen Details (Rahmenecken, Fußpunkte, Lasteinleitungen) beschreiben und bemessen
Fertigkeiten	Die Studenten können einfache Stahltragwerke entwerfen, Verbindungen konstruieren, den Kraftfluss beschreiben und mögliche Versagensmodi erkennen, Imperfektionen für globale und lokale Versagensmodi festlegen, Zustandsgrößen für imperfekte Stabtragwerke nach Theorie II. Ordnung berechnen und die Ergebnisse überprüfen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	--
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0301: Stahlbau II

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

Inhalt	• Schweißverbindungen
	• Einfache Tragwerke
	  ◦ Fachwerke
	  ◦ Vollwandträger
	  ◦ Rahmen
	  ◦ Stützen)
	• Geschossbauten
	• Hallen

Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 • Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen • Band 2 Verbindungen und Konstruktionen

Lehrveranstaltung L0302: Stahlbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Marcus Rutner
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0985: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1184)	Vorlesung	2	4
Grundlagen des Eisenbahnwesens (L1185)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Carsten Gertz
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können... • Grundbegriffe der Eisenbahn wiedergeben • Spezifika des Eisenbahngüterumschlags erläutern • die notwendige Infrastruktur erläutern • die Arbeit am Schienenoberbau beschreiben
Fertigkeiten	--
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können... • Aufgaben in Gruppen abarbeiten und zu Lösungen kommen • Inhalte in Gruppen diskutieren, zusammenfassen und vor Gruppen präsentieren • Inhalte für andere verständlich schriftlich aufarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können sich Inhalte der Vorlesung durch Literaturrecherche selber erarbeiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1184: Grundlagen des Eisenbahnwesens

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesung: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Wissen über den Bereich Eisenbahnwesen. Es wird ein Überblick über den Bahnbetrieb, die Leit- und Sicherungstechnik, den Eisenbahnoberbau, den konstruktiven Ingenieurbau, der Projektabwicklung sowie der Erhaltung und dem Entwerfen von Infrastrukturanlagen gegeben. Ziel dieses Modul ist es, den Studierenden einen möglichst großen Einblick in die Infrastruktur des Eisenbahnwesens zu ermöglichen. Das Modul wird mittels einer Klausur am Ende des Semesters geprüft. Hörsaalübung: Um den Studierenden praktische Beispiele zu geben, werden ganztägige Praxisexkursionen durchgeführt. Neue Umschlagtechniken und derzeit vorhandene Hardware wird durch den Besuch des Rangierbahnhofs „die Zugbildungsanlage Maschen (ZBA)“ vorgestellt. Des Weiteren wird das Ausbildungszentrum für Gleis- und Tiefbau sowie die Betriebszentrale Hannover besichtigt, wo Anlagen und Aufgabenfelder vorgestellt werden. Zu Übungszwecken werden ebenfalls Fragenkataloge zur Verfügung gestellt. Außerdem können nach Bedarf Studienarbeiten ausgegeben und betreut werden.
Literatur	Die maßgebliche Literatur wird in StudIP veröffentlicht. Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.

Lehrveranstaltung L1185: Grundlagen des Eisenbahnwesens	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Ralf Peix
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1633: Planungs- und Umweltrecht/ Nachhaltige Stadtentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nachhaltige Stadtentwicklung (L2474)	Vorlesung	2	3
Planungs- und Umweltrecht (L2473)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die Systematik und Grundprinzipien des Fachplanungs-, Raumordnungs- und Umweltrechts geben. Sie sind in der Lage, stadtplanerische Probleme vor dem Hintergrund dieser Gebiete rechtlich einzuschätzen. Zudem können sie Detailfragen des Fachplanungs- und Raumordnungsrechts zur Einordung städtebaulicher Szenarien diskutieren. In Bezug auf das Themenfeld der nachhaltigen Stadtentwicklung können die Studierenden verschiedene Dimensionen und deren Interdependenzen im Begriff umweltbezogener 'Nachhaltigkeit' erläutern. Für verschiedene Anwendungskontexte können sie Anknüpfungspunkte zur Nachhaltigkeitsargumentation angeben. Insbesondere sind sie in der Lage, verschiedenen Formen städtischer (physischer und sozioökonomischer) Nachhaltigkeitsdefizite zu skizzieren. Für solche Defizite können sie zudem Lösungsoptionen insbes. aus Sicht der Stadtentwicklung erörtern und dies skizzenhaft als Vergleich zwischen dem nationalen und internationalen Kontext differenzieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Perspektive der/des als Stadtplaners/der Stadtplanerin Heransgehensweisen und Methoden zur Lösung von Defiziten in Bezug auf Nachhaltigkeit vorzuschlagen und hierfür exemplarische Planungsweisen zu entwerfen. Dabei können sie in Bezug auf praktische Planungsprobleme Querverbindungen verschiedener nachhaltigkeitsrelevanter Themenbereiche illustrieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Ausarbeitung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Vertiefung Verkehrsplanung und -systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2474: Nachhaltige Stadtentwicklung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irene Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	(1) Geschichte, Bedeutung, politische und wissenschaftliche Verankerung des Begriffs „Nachhaltigkeit“, (2) Ansätze zur Messung von Nachhaltigkeit (3) Vorstellung verschiedener städtischer Nachhaltigkeitsdefizite und ihrer Ursachen (physischer Art: z. B. Luft-, Lärm-, Wasser- und Bodenverschmutzung, Treibhausgasemissionen, Verbrauch knapper Ressourcen; sozio-ökonomischer und institutioneller Art: z. B. Gesundheitsdefizite, unzureichende Mobilität, Versorgung, Partizipation und Teilhabe, soziale Ungleichheiten, Umweltgerechtigkeit) (4) Stadtplanerische Instrumente (formeller und informeller Art) für den Umgang mit diesen Defiziten (5) internationale Fallbeispiele für den Umgang mit diesen Defiziten.
Literatur	

Lehrveranstaltung L2473: Planungs- und Umweltrecht	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Wickel
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im diesem Teil des Moduls werden die rechtlichen Grundlagen des Fachplanungsrechts, des Rechts der Raumordnung sowie der für die Stadt- und Regionalentwicklung besonders relevanten Bereiche des Umweltrechts behandelt. Diese außerhalb des eigentlichen Städtebaurechts stehenden Rechtsgebiete haben gleichwohl essentiellen Einfluss auf die Stadtentwicklung. Große Infrastrukturprojekte stehen zusehends im Mittelpunkt der Überlegungen zur Stadtentwicklung und bilden deren Voraussetzungen. Zugleich stehen sie in einem starken Spannungsverhältnis zu dieser (siehe in Hamburg als aktuelle Beispiele Airbus, Hafenentwicklung, Elbvertiefung, U-Bahnbau). Weiterhin zeigt sich, dass viele Planungsentscheidungen besser oder sogar nur in einem regionalen Kontext zu treffen sind, womit sich die Frage nach den zur Verfügung stehenden Instrumenten stellt. Schließlich ist zu beachten, dass das Recht der Stadt- und Regionalentwicklung in der jüngeren Vergangenheit den größten Teil seiner maßgeblichen Impulse aus dem Bereich des (europäischen) Umweltrechts erhält. Diese Einflüsse sollen aufgezeigt und näher betrachtet werden.
Literatur	

Modul M1723: Building Information Modeling

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Building Information Modeling (L2760)	Integrierte Vorlesung	2	2
Building Information Modeling (L2761)	Gruppenübung	2	4

Modulverantwortlicher	Prof. Kay Smarsly
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Inhalte dieses Moduls orientieren sich an den Empfehlungen des Arbeitskreis Bauinformatik (www.gacce.de) für die BIM-Lehre an deutschen Universitäten in den Studiengängen des Bauwesens im Fachgebiet Bauinformatik. Das Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von methodischem Wissen, das die Studierenden in die Lage versetzt, BIM-Prozesse in Unternehmen und öffentlichen Institutionen einzuführen, zu gestalten, zu überwachen und weiterzuentwickeln. Hierfür ist ein vertieftes Verständnis der zugrundeliegenden Methoden und Technologien unabdingbar. Der Fokus des Moduls liegt auf der Vermittlung allgemeingültiger Prinzipien und Techniken, die unabhängig von konkreten Softwareprodukten sind und Gültigkeit über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten haben. Die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte werden durch praktische Übungen mit aktuellen Softwareprodukten ergänzt. Die Themen umfassen u.a. CAD und Geometriepräsentationen, digitale Bauwerksmodellierung, BIM-Datenaustausch und Kooperation (mit Fokus auf die Industry Foundation Classes), Prozessmodellierung, Berufsbilder und BIM-Anwendungen, BIM-Tools und weiterführende Aspekte. Ein zentraler Bestandteil dieses Moduls ist die Projektarbeit.
Fertigkeiten	
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Beschreibung eines BIM-Modells mit 15-minütigem Abgabegespräch
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Integrierte Gebäudetechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L2760: Building Information Modeling

Typ	Integrierte Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Einführung und Motivation • Grundlagen der Geometriepräsentation • 2D-Geometriemodellierung • 2½D-Geometriemodellierung • 3D-Geometriemodellierung • Digitale Bauwerks- und Infrastrukturmodellierung, objektorientierte, semantische und parametrische Modellierung • Datenaustausch, Interoperabilität und Kommunikation (insb. Industry Foundation Classes) • BIM-Datenhaltung und -Datenmanagement • Prozessmodellierung • Berufsbilder und Anwendungen • BIM-Tools • Weiterführende Aspekte des BIM • Praxisvortrag und Projektpräsentationen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2761: Building Information Modeling	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kay Smarsly
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1632: Angewandte Wasserwirtschaft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Naturnaher Wasserbau (L2472)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2471)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Numerical modelling of soil water dynamics (L2470)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Grundkenntnisse der Analysis und der Differentialgleichungen • Grundlagenwissen der Hydromechanik und des Wasserbaus
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Begriffe, Konzepte und Aufgaben des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie definieren. Sie können die grundlegenden Konzepte, Ansätze und Methoden des naturnahen Wasserbaus, der Grundwasserhydrologie und der Grundwassermodellierung wiedergeben und sind in der Lage diese auf praktische Probleme zu übertragen. Daneben können sie Konzepte des Risikomanagements im Wasserbau beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des naturnahen Wasserbaus und der Grundwasserhydrologie auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können die Übertragung und Anwendung der Methoden und Ansätze auf einfache wasserbauliche Systeme demonstrieren. Daneben sind Sie in der Lage die in der Grundwasserhydrologie gängigen Ansätze anzuwenden. Sie können beispielhaft erläutern und begründen, wie die gängigen Ansätze der Grundwasserhydrologie auf geohydrologische Problemstellungen übertragen werden. Zudem können Sie grundlegende Verfahren der Grundwassermodellierung auf einfache Fragestellungen der Grundwasserbewegung und der Grundwasserneubildung anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich bei der Lösung von beispielhaften Problemstellungen gegenseitig Hilfestellung geben. Die Studierenden können demonstrieren, wie sie im Team mit anderen Fachrichtungen zusammen arbeiten.
Selbstständigkeit	Die studierenden können selbstständig ihr Wissen erweitern und auf neue Fragestellungen anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Prüfungsdauer und -umfang	Schriftlich-theoretischer Teil und Modellierung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Green Technologies, Schwerpunkt Wasser- und Umweltingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L2472: Naturnaher Wasserbau

Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Verfahren der Regime-Theorie und Ihr Einsatz bei der Entwicklung eines natürlichen Gewässerleitbildes • Ingenieurbiologische Verfahren zur natürlichen Stabilisierung von Fließgewässer • Entwurfstechniken im Wasserbau • hydraulische Bemessung von Gewässerbett und Ufersicherung • Konstruktionsprinzipien von Fisch-Umgehungsgerinnen, Fisch-Rampen und technischen Fischtreppen • Entwurfs- und Bemessungsverfahren für Fischpassagen
Literatur	

Lehrveranstaltung L2471: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hannes Nevermann
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L2470: Numerical modelling of soil water dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Nima Shokri
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Hydrologic water bilance • aquifertyps • groundwater velocities • Darcy law • groundwater contour lines • storage capacity • flow equation • pumping tests • method of Beyer • solute transport in groundwater • Basics and theoretical background of simulation methods for the analysis of water movement in vadose zone • groundwater recharge
Literatur	Todd, K. (2005): Groundwater Hydrology Fetter, C. W. (2001): Applied Hydrogeology Hölting, B. & Coldewey, W. (2005): Hydrogeologie Charbeneau, R. J. (2000): Groundwater Hydraulics and pollutant Transport

Thesis

Modul M-001: Bachelorarbeit

Lehrveranstaltungen	
Titel	**Typ** **SWS** **LP**
Modulverantwortlicher	Professoren der TUHH
Zulassungsvoraussetzungen	• Laut ASPO § 21 (1): Es müssen mindestens 126 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
Empfohlene Vorkenntnisse	
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz *Wissen*	• Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren. • Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen. • Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen. • Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln. • Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen.
Personale Kompetenzen *Sozialkompetenz*	• Studierende können eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen. • Studierende können in einer Fachdiskussion auf Fragen eingehen und sie in adressatengerechter Weise beantworten. Sie können dabei eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend vertreten.
Selbstständigkeit	• Studierende können einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich strukturieren und eine Fragestellung in vorgegebener Frist bearbeiten. • Studierende können notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen Problems identifizieren, erschließen und verknüpfen. • Studierende können die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit anwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	12
Studienleistung	Keine
Prüfung	Abschlussarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	laut ASPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Abschlussarbeit: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Chemie- und Bioingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Data Science: Abschlussarbeit: Pflicht Digitaler Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Green Technologies: Energie, Wasser, Klima: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Integrierte Gebäudetechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht Teilstudiengang Lehramt Elektrotechnik-Informationstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Teilstudiengang Lehramt Metalltechnik: Abschlussarbeit: Pflicht

	Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Wirtschaftsingenieurwesen - Fachrichtung Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht