



Masterstudiengang **Bauingenieurwesen** PO 2013

Modulhandbuch
Modulbeschreibungen
Curriculum
Leitfaden für Prüfungen

Änderungen:

Achtung! Einige Module haben eine Teilnehmerbeschränkung! Anmeldung nur am Lehrstuhl möglich, nicht über FlexNow!

Modulnr.	Modultitel
WP 14	Bauphysikalische Vertiefung 1
WP 15	Bauphysikalische Vertiefung 2

Achtung!

Lehrveranstaltungen des ersten Bachelor- und Master-Semesters beginnen im Wintersemester 21/22 nach dem neuen BI-Curriculum (PO21), die Lehrveranstaltungen der folgenden Semester sukzessive danach. Dies bedeutet: Lehrveranstaltungen des 3. Semesters BI werden im kommenden Wintersemester zum letzten Mal angeboten, Lehrveranstaltungen des 4. Semesters BI im Sommersemester 2022 usw. In den meisten Fällen sind die Module nach dem neuen und dem alten BI-Curriculum aber identisch, so dass Sie problemlos die entsprechenden BI-Lehrveranstaltungen nach PO 21 besuchen können, wenn Sie BI-Module nach PO 13 noch nicht abgeschlossen haben. Prüfungen nach den alten BI-Prüfungsordnungen werden noch bis einschl. Wintersemester 2023/24 (Master) bzw. 2024/25 (Bachelor) angeboten.

Module

Anwendungen von Geoinformationssystemen (WP43).....	12
Arbeitssicherheit I / Baustellenorganisation (W21).....	15
Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (W22).....	17
Ausgeführte Bahnbrücken (W60).....	19
Ausgewählte Kapitel der Mathematik (PG01).....	21
Bau- und Ingenieurvertragsrecht (W2).....	23
Baubetrieb und Management (PG02/W-6).....	25
Bauen mit Glas (W7).....	28
Bauen mit Kunststoffen (W45).....	30
Baugeologie und praktische Bodenmechanik (PG05/WP-D09).....	32
Bauphysikalische Vertiefung 1 (WP14).....	34
Bauphysikalische Vertiefung 2 (WP15).....	39
Baupraktische Anwendungen im Ingenieurholzbau (W31).....	44
Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen (W15).....	46
Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau (WP10/W-3).....	48
Bauverfahrenstechnik Tunnelbau (WP11/W-4).....	50
Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis (W4).....	52
Betone für besondere Anwendungen in der Praxis (W27).....	54
Betrieb und Instandhaltung von Tunneln und Leitungen (WP26/W-5).....	56
Big Data in den Umweltwissenschaften (W57/W-35).....	58
Brückenbau - Entwurf, Konstruktion und Bemessung (WP03).....	60
Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau (WP02).....	62
Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (W46/W-29).....	64
Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (WP13/WP-E05).....	66
Dynamik der Tragwerke (WP06).....	68
Einführung in Structural Health Monitoring (WP46).....	70
Einführung in die Geostatistik (W59/W-37).....	72
Eisenbahnwesen (W53/W-32).....	74
Erhalt und Lebensdauermanagement im Brückenbau (W29).....	76

Experimentelle Untersuchungen von Konstruktionselementen (W8).....	78
Felsbau (WP23).....	80
Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen (WP05).....	82
Finite-Elemente Methoden (PG09).....	85
Geometrische Modellierung und Visualisierung (WP08).....	88
Geotechnik (PG06).....	90
Grundlagen der Baustoffprüfung (W5).....	93
Grundlagen der Dynamik von Systemen (WP20).....	94
Grundlagen der FEM (WP19).....	96
High-Performance Computing on Clusters (CE-WP26/W48).....	98
High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors (CE-WP25/W55).....	100
Hoch- und Industriebau (WP04).....	102
Hydrogeologie (WP37/W-19).....	105
Hydrologie (WP35/WP-D02).....	107
Hydrologische Prozesse (W38/W-25).....	111
Höhere Dynamik (WP18).....	113
Höhere Festigkeitslehre (WP17).....	115
Industrielles Bauen (W13).....	116
Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung (W56/W-34).....	117
Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft (W36).....	119
Internationale Siedlungswasserwirtschaft, Industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte (WP38/WP-D04).....	121
Kommunales Infrastrukturmanagement (W54/W-33).....	124
Kontinuumsmechanik (WP16).....	126
Laborpraktikum und mathematische Simulation (WP40).....	128
Masterarbeit Bl.....	131
Materialmodelle für Geomaterialien (WP45).....	132
Mechanik C (PG03).....	134
Modellierung umweltrelevanter Prozesse (P-03).....	136
Moderne Methoden der Systemanalyse und Optimierung (W10/W-10).....	139
Nachhaltiges Bauen (WP 47).....	141

Nachhaltigkeit im Straßenbau (W 42).....	143
Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich (W41/W-27).....	145
Numerische Simulationen im Grund- und Tunnelbau (WP24).....	147
Objektorientierte Modellierung und Programmierung der Finite-Elemente-Methode (W39).....	149
Operations Research und Simulationstechnik (PG07).....	151
Perspektiven der Nachhaltigkeit - am Beispiel des Campus der Ruhr-Universität Bochum (W40/W-26).....	154
Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (W28/W-8).....	156
Plastizität und Materialschädigung (WP21).....	158
Praktikum zu Techniken des Tunnel- und Leitungsbaus (W3).....	160
Praktische Probleme der Baudynamik (W12).....	162
Problematische Böden und Erdbau (W19/WP-D08).....	164
Projekt Geotechnik und Tunnelbau (PP03).....	166
Projekt KIB Bemessung und Konstruktion (PP01).....	168
Projekt KIB Numerische Strukturanalyse (PP02).....	170
Projekt Verkehrswesen (PP05).....	172
Projekt Wasserwesen und Umwelttechnik (PP04).....	174
Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation (W35).....	176
Ressourceneffizientes Bauen (W43/W-28).....	178
Schweißtechnik für Bauingenieure (W6).....	180
Sondergebiete der Betontechnologie (WP12).....	182
Sonderverfahren des Entwurfs für außergewöhnliche Ingenieurtragwerke (W26).....	184
Spannbeton und nichtlineare Berechnungsmethoden im Massivbau (WP01).....	186
Spezialgebiete des Grundbaus (W30).....	189
Stadtverkehr und Umwelt (WP33/WP-C06).....	191
Stoffstromanalysen im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool (W58/W-36).....	194
Straßenbautechnik und Innovationen (WP28/WP-C01).....	196
Strukturdynamik (PG10).....	199
Technische Optimierung (WP07).....	202
Technologien für den Maschinellen Tunnelbau (W51).....	204
Tragverhalten und Bemessung von Grundbauwerken (WP22).....	206

Tragwerke unter Windeinwirkungen (W25).....	208
Tragwerke unter menscheninduzierten Lasten (W23).....	210
Tragwerksanalyse mit unscharfen Daten (W34).....	212
Tragwerksanalysen (PG04).....	214
Umweltgeotechnik (W18/WP-D07).....	218
Umweltplanung und GIS (PG08).....	221
Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz (WP25/WP-E04).....	224
Verkehrsplanung (WP32/WP-C05).....	226
Verkehrssysteme (WP31/WP-C04).....	229
Verkehrstechnik (WP30/WP-C03).....	232
Verkehrstechnische Theorie der Lichtsignalanlagen (W9/W-9).....	234
Verkehrswegebau (WP29).....	236
Wasserbau (WP36/WP-D03).....	239
Wasserbewirtschaftung (WP34/WP-D01).....	242
Wasserchemie, sowie Misch- und Regenwasserbehandlung (WP39).....	245
Wasserhaushaltsmodellierung (W 49/ W-31).....	247
Windenergiebauwerke (W20/W-7).....	249
Windwirkungen an Ingenieurbauwerken (W24).....	251
Zyklisches / dynamisches Bodenverhalten und Analyse von Grundbauwerken (WP27/W2).....	253

Übersicht nach Modulgruppen

1) MSc. BI - Pflichtmodule (Pflichtmodule)

Die Studierenden melden die Prüfungen selbstständig an.

Ausgewählte Kapitel der Mathematik (PG01).....	21
Baubetrieb und Management (PG02/W-6).....	25
Mechanik C (PG03).....	134
Tragwerksanalysen (PG04).....	214
Baugeologie und praktische Bodenmechanik (PG05/WP-D09).....	32
Geotechnik (PG06).....	90
Operations Research und Simulationstechnik (PG07).....	151
Umweltplanung und GIS (PG08).....	221
Finite-Elemente Methoden (PG09).....	85
Strukturdynamik (PG10).....	199

2) MSc. BI Wahlpflichtmodule (Wahlpflichtmodule)

Die Studierenden melden die Prüfungen selbstständig an.

Spannbeton und nichtlineare Berechnungsmethoden im Massivbau (WP01).....	186
Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau (WP02).....	62
Brückenbau - Entwurf, Konstruktion und Bemessung (WP03).....	60
Hoch- und Industriebau (WP04).....	102
Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen (WP05).....	82
Dynamik der Tragwerke (WP06).....	68
Technische Optimierung (WP07).....	202
Geometrische Modellierung und Visualisierung (WP08).....	88
Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau (WP10/W-3).....	48
Bauverfahrenstechnik Tunnelbau (WP11/W-4).....	50
Sondergebiete der Betontechnologie (WP12).....	182
Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (WP13/WP-E05).....	66
Bauphysikalische Vertiefung 1 (WP14).....	34
Bauphysikalische Vertiefung 2 (WP15).....	39

Kontinuumsmechanik (WP16).....	126
Höhere Festigkeitslehre (WP17).....	115
Höhere Dynamik (WP18).....	113
Grundlagen der FEM (WP19).....	96
Grundlagen der Dynamik von Systemen (WP20).....	94
Plastizität und Materialschädigung (WP21).....	158
Tragverhalten und Bemessung von Grundbauwerken (WP22).....	206
Felsbau (WP23).....	80
Numerische Simulationen im Grund- und Tunnelbau (WP24).....	147
Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz (WP25/WP-E04).....	224
Betrieb und Instandhaltung von Tunneln und Leitungen (WP26/W-5).....	56
Zyklisches / dynamisches Bodenverhalten und Analyse von Grundbauwerken (WP27/W2).....	253
Straßenbautechnik und Innovationen (WP28/WP-C01).....	196
Verkehrswegebau (WP29).....	236
Verkehrstechnik (WP30/WP-C03).....	232
Verkehrssysteme (WP31/WP-C04).....	229
Verkehrsplanung (WP32/WP-C05).....	226
Stadtverkehr und Umwelt (WP33/WP-C06).....	191
Wasserbewirtschaftung (WP34/WP-D01).....	242
Hydrologie (WP35/WP-D02).....	107
Wasserbau (WP36/WP-D03).....	239
Hydrogeologie (WP37/W-19).....	105
Internationale Siedlungswasserwirtschaft, Industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte (WP38/WP-D04).....	121
Wasserchemie, sowie Misch- und Regenwasserbehandlung (WP39).....	245
Laborpraktikum und mathematische Simulation (WP40).....	128
Anwendungen von Geoinformationssystemen (WP43).....	12
Materialmodelle für Geomaterialien (WP45).....	132
Einführung in Structural Health Monitoring (WP46).....	70
Nachhaltiges Bauen (WP 47).....	141

3) MSc. BI Projekte (Wahlpflichtmodule)

Projekt KIB Bemessung und Konstruktion (PP01).....	168
Projekt KIB Numerische Strukturanalyse (PP02).....	170
Projekt Geotechnik und Tunnelbau (PP03).....	166
Projekt Wasserwesen und Umwelttechnik (PP04).....	174
Projekt Verkehrswesen (PP05).....	172

4) MSc. BI Wahlmodule (Wahlmodule)

Die Studierenden melden die Prüfungen selbstständig an.

Bau- und Ingenieurvertragsrecht (W2).....	23
Praktikum zu Techniken des Tunnel- und Leitungsbaus (W3).....	160
Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis (W4).....	52
Grundlagen der Baustoffprüfung (W5).....	93
Schweißtechnik für Bauingenieure (W6).....	180
Bauen mit Glas (W7).....	28
Experimentelle Untersuchungen von Konstruktionselementen (W8).....	78
Verkehrstechnische Theorie der Lichtsignalanlagen (W9/W-9).....	234
Moderne Methoden der Systemanalyse und Optimierung (W10/W-10).....	139
Praktische Probleme der Baudynamik (W12).....	162
Industrielles Bauen (W13).....	116
Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen (W15).....	46
Umweltgeotechnik (W18/WP-D07).....	218
Problematische Böden und Erdbau (W19/WP-D08).....	164
Windenergiebauwerke (W20/W-7).....	249
Arbeitssicherheit I / Baustellenorganisation (W21).....	15
Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (W22).....	17
Tragwerke unter menscheninduzierten Lasten (W23).....	210
Windwirkungen an Ingenieurbauwerken (W24).....	251
Tragwerke unter Windeinwirkungen (W25).....	208
Sonderverfahren des Entwurfs für außergewöhnliche Ingenieurtragwerke (W26).....	184
Betone für besondere Anwendungen in der Praxis (W27).....	54

Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (W28/W-8).....	156
Erhalt und Lebensdauermanagement im Brückenbau (W29).....	76
Spezialgebiete des Grundbaus (W30).....	189
Baupraktische Anwendungen im Ingenieurholzbau (W31).....	44
Tragwerksanalyse mit unscharfen Daten (W34).....	212
Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation (W35).....	176
Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft (W36).....	119
Hydrologische Prozesse (W38/W-25).....	111
Objektorientierte Modellierung und Programmierung der Finite-Elemente-Methode (W39).....	149
Perspektiven der Nachhaltigkeit - am Beispiel des Campus der Ruhr-Universität Bochum (W40/W-26).....	154
Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich (W41/W-27).....	145
Nachhaltigkeit im Straßenbau (W 42).....	143
Ressourceneffizientes Bauen (W43/W-28).....	178
Bauen mit Kunststoffen (W45).....	30
Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (W46/W-29).....	64
Modellierung umweltrelevanter Prozesse (P-03).....	136
High-Performance Computing on Clusters (CE-WP26/W48).....	98
Wasserhaushaltsmodellierung (W 49/ W-31).....	247
Technologien für den Maschinellen Tunnelbau (W51).....	204
Eisenbahnwesen (W53/W-32).....	74
Kommunales Infrastrukturmanagement (W54/W-33).....	124
High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors (CE-WP25/W55).....	100
Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung (W56/W-34).....	117
Big Data in den Umweltwissenschaften (W57/W-35).....	58
Stoffstromanalysen im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool (W58/W-36).....	194
Einführung in die Geostatistik (W59/W-37).....	72
Ausgeführte Bahnbrücken (W60).....	19

5) MSc. BI Masterarbeit (Pflichtmodule)

Zur Masterarbeit können nur Studierende zugelassen werden, die Module im Umfang von mindestens 70 LP erfolgreich absolviert haben

Masterarbeit Bl..... 131

Modul Anwendungen von Geoinformationssystemen (WP43) <i>Use of Geographical Information Systems</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen die notwendigen Kenntnisse, um GIS-spezifische Fragestellungen im Bereich der Umweltplanung und der Hydrologie zu bearbeiten sowie auf andere ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse von Geoinformationssystemen	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Geoinformationssysteme in der Umweltplanung Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Geoinformationssysteme (GIS) sind moderne Instrumente der Verarbeitung und Nutzung raumbezogener Daten. Sie werden weltweit u.a. für die Umweltplanung eingesetzt, um z.B. die vielfältigen Auswirkungen von Bauwerken auf die Umwelt erfassen und bewerten zu können. Dabei müssen oft unterschiedliche Informationen zu Boden, Klima, Wasser, Vegetation usw. in großen Mengen verarbeitet und räumlich dargestellt werden. Dies kann effektiv und fortschreibbar mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) erfolgen. GIS ist aus dem Bauingenieurwesen und der Umweltplanung nicht mehr wegzudenken. Die Studierenden bearbeiten mit Hilfe des Desktop-GIS ArcGIS 10 typische Fragestellungen aus der Umweltplanung. Hierbei werden u.a. folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> - Altlastensanierung - Bearbeiten von Flächennutzungsplänen - Ausweisung von Bauland - Grundwasserneubildung Arbeitsaufwände: <ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium 	

<p>Medienformen: Beamer-Präsentationen Übungen am PC</p>	
<p>Literatur: Bill, R. & Fritsch, D. (1994): Grundlagen der Geoinformationssysteme, Band I, Heidelberg Dikau, R. (Hrsg.) (1999): GIS for earth surface systems: analysis and modelling of the natural environment, Berlin Asch, K. (Hrsg.) (1999): GIS in Geowissenschaften und Umwelt, Berlin Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C. and Feaster, L., 2001. Getting to know ArcGIS desktop. ESRI Press Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C. and Feaster, L., 2001. Getting to know ArcGIS desktop. ESRI Press Liebig, W., 2008. ArcGIS-ArcView 9. Band 1: ArcGIS-Grundlagen und Band 2: ArcGIS-Geoverarbeitung, Points Verlag Liebig, W., 2007. ArcGIS-ArcView 9 Programmierung: Einführung in Visual Basic (VBA) und ArcObjects, Points Verlag Hennermann, K., 2006. Kartographie und GIS. Eine Einführung, Wissenschaftliche Buchgesellschaft</p>	
<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>GIS-Anwendungen in der Hydrologie und Wasserwirtschaft Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr. rer. nat. Hans Dürr, Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Der Bereich von Hydrologie, Wasserbau und Wasserwirtschaft betrifft die Nutzung von GIS u. a. die Aufbereitung von Geodaten als Grundlagen für die hydrologische und hydraulische Modellierung und zur Ergebnisvisualisierung(z. B. von Überflutungsflächen), die Erfassung und Bewertung von Gewässerschutzzonen, die Aufstellung von Stadtentwässerungsplänen und die Nutzung von Kanal-, Biotop- und Altlastenkatastern. Die Vorlesungen und Übungen behandeln folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Desktop-GIS ArcGIS • Quellen raumbezogener Information für Hydrologie, Wasserbau und Wasserwirtschaft: ATKIS, GIS-Datenbanken, Satellitendaten • Analysefunktionen von Raster und Vektordaten • Geostatistik: Variogramm-Schätzung, Interpolation von Punktdaten, Simulation • Digitale Höhenmodelle und ihre Anwendung. Ermittlung von Fließrichtungen, Entwässerungsgebieten, Gefälleverhältnissen, Überflutungsflächen • Verwendung von Landnutzungs- und Bodendaten für hydrologische Modelle 	

- Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit der Programmiersprache R und der Oberfläche RStudio. Einlesen und Verarbeiten großer Datensätze, z.B. Abflussdatensätze; räumliche Darstellung und Auswertung von hydrologischen Einzugsgebieten; Iteration und Parallelisierung.

Arbeitsaufwände:

- Hausarbeiten: 20 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 40 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer-Präsentationen

Übungen am PC

Literatur:

Bill, R. & Fritsch, D. (1994): Grundlagen der Geoinformationssysteme, Band I, Heidelberg

Dikau, R. (Hrsg.) (1999): GIS for earth surface systems: analysis and modelling of the natural environment, Berlin

Asch, K. (Hrsg.) (1999): GIS in Geowissenschaften und Umwelt, Berlin

Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C. and Feaster, L., 2001. Getting to know ArcGIS desktop. ESRI Press

Ormsby, T., Napoleon, E., Burke, R., Groessl, C. and Feaster, L., 2001. Getting to know ArcGIS desktop. ESRI Press

Liebig, W., 2008. ArcGIS-ArcView 9. Band 1: ArcGIS-Grundlagen und Band 2: ArcGIS-Geoverarbeitung, Points Verlag

Liebig, W., 2007. ArcGIS-ArcView 9 Programmierung: Einführung in Visual Basic (VBA) und ArcObjects, Points Verlag

Hennermann, K., 2006. Kartographie und GIS. Eine Einführung, Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Fürst, J., 2004. GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wichmann

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

Modul Arbeitssicherheit I / Baustellenorganisation (W21) <i>Safety at Work I / Site organisation</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	2 LP / 60 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden ein grundsätzliches Verständnis für die Bedeutung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen vermitteln. Dazu gehören auch Basiswissen zu entsprechenden vorbeugenden Maßnahmen bei der Bauplanung und Baudurchführung. Die besondere Bedeutung in rechtlicher Hinsicht für die Position der Bauleitung wird deutlich gemacht. Die Studierenden sollen lernen, Fragestellungen aus diesen Bereichen praxisnah zu bearbeiten und dazu ein entsprechendes Grundverständnis entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, sich kritisch mit Fragen der Arbeitssicherheit auseinander zu setzen. Dazu gehört auch die Fähigkeit, diese Aufgaben in der Bauorganisation umzusetzen.</p> <p>Hinweise: Mit dem Modul W21 können die Studierenden den ersten Teil der theoretischen Ausbildung zum SiGe-Koordinator hinsichtlich der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse (SiGe-Arbeitsschutz - arbeitsschutzfachliche Kenntnisse gemäß RAB 30, Anlage B) erwerben. Aufbauend auf dem Modul W21 wird der zweite Teil der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse im Master-Modul W22 (Arbeitssicherheit II /SIGEKO- Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs gelehrt (siehe Modul W22 im Modulhandbuch für den <u>Masterstudiengang</u>). Nach Abstimmung mit dem Lehrbeauftragten können auch Studierende des Bachelorstudiengangs an dem Master-Modul W22 freiwillig teilnehmen, um diesen Bestandteil der Ausbildung zum SiGeKo bereits abzuschließen. Für die vollständige theoretische Ausbildung zum SiGeKo ist zusätzlich zu den beiden Ausbildungsteilen zu arbeitsschutzfachlichen Kenntnissen noch eine Ausbildung hinsichtlich spezieller Koordinatorenkenntnisse (gemäß RAB 30, Anlage C) erforderlich. Diese ist nicht Bestandteil der hier angebotenen Module W21 bzw. W22. Für Absolventen der RUB ist eine getrennte Belegung der Module W21 und W22 im Bachelor- bzw. Masterstudiengang möglich.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

Lehrveranstaltungen	
Arbeitssicherheit I / Baustellenorganisation Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)	2 SWS 2 LP / 60 h

Lehrende: Dipl.-Ing. G. Lohmann

Sprache: Deutsch

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt das Basiswissen der Arbeitssicherheit. Hierzu gehören:

- Grundlagen der Arbeitssicherheit
- Rechtliche und versicherungstechnische Aspekte
- Basiswissen zu Unfallverhütungsvorschriften für den Hoch- und Tiefbau
- Besonderheiten bei Druckluft- und Sprengarbeiten

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentation, Tafel, Overheadfolien

Literatur:

Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen RAB 30

Unfallverhütungsvorschriften (UVV)

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)

Prüfung : Arbeitssicherheit I / Baustellenorganisation

Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (W22) <i>Industrial safety II - theory course of industrial safety</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	2 LP / 60 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden ein grundsätzliches Verständnis für die Bedeutung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen vermitteln. Dazu gehören auch Basiswissen zu entsprechenden vorbeugenden Maßnahmen bei der Bauplanung und Baudurchführung. Die besondere Bedeutung in rechtlicher Hinsicht für die Position der Bauleitung wird deutlich gemacht. Die Studierenden sollen lernen, Fragestellungen aus diesen Bereichen praxisnah zu bearbeiten und dazu ein entsprechendes Grundverständnis entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, sich kritisch mit Fragen der Arbeitssicherheit auseinanderzusetzen. Dazu gehört auch die Fähigkeit, diese Aufgaben in der Bauorganisation umzusetzen.</p> <p>Hinweise: Mit dem Modul W21 (Arbeitssicherheit I) können die Studierenden den ersten Teil der theoretischen Ausbildung zum SiGe-Koordinator hinsichtlich der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse (SiGe-Arbeitsschutz -arbeitsschutzfachliche Kenntnisse gemäß RAB 30, Anlage B) erwerben. Aufbauend auf dem Modul W21 wird der zweite Teil der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse in diesem Master-Modul W22 gelehrt. Für die vollständige theoretische Ausbildung zum SiGeKo ist zusätzlich zu den beiden Ausbildungsteilen zu arbeitsschutzfachlichen Kenntnissen noch eine Ausbildung hinsichtlich spezieller Koordinatorenkenntnisse (gemäß RAB 30, Anlage C) erforderlich. Diese ist nicht Bestandteil der hier angebotenen Module W21 bzw. W22. Das Modul W22 kann im Masterstudiengang nur belegt werden, wenn es nicht zuvor schon im Bachelorstudiengang belegt wurde. Für die vollständige theoretische Ausbildung zum SiGeKo wird empfohlen, die Module W21 (Arbeitssicherheit I) und W22 (Arbeitssicherheit II) <u>innerhalb eines Jahres</u> zu belegen.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Die Teilnahme am Modul W21 (Arbeitssicherheit I) wird empfohlen.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

Lehrveranstaltungen	
Arbeitssicherheit II / Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs	2 SWS

<p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Dipl.-Ing. G. Lohmann</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung behandelt umfassend die Bereiche der Arbeitssicherheit. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erweiterte Aspekte der Arbeitssicherheit und des Arbeitsschutzes• Vertiefung rechtlicher und versicherungstechnischer Aspekte• Vertieftes Wissen zu Unfallverhütungsvorschriften für den Hoch- und Tiefbau• Brandschutz in der Bauphase• Grundlagen der SiGe-Planung und SiGe-Koordination• Aufgaben der SIGE-Koordinators in Planung und Bauausführung <p>Arbeitsaufwände:</p> <p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p> <p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen:</p> <p>PowerPoint-Präsentation, Tafel, Overheadfolien</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen RAB 30</p> <p>Unfallverhütungsvorschriften (UVV)</p> <p>Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)</p> <p>Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)</p>	2 LP / 60 h
<p>Prüfung : Arbeitssicherheit II / SIGEKO</p> <p>Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

Modul Ausgeführte Bahnbrücken (W60) <i>Executed railroad bridges</i>	
Version 1 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen Einblick in die Planung und Ausführung von Brückenbauwerken der Eisenbahn • kennen theoretische, konstruktive und praktische Aspekte ausgeführter Eisenbahnbrücken unter dem Blickwinkel von Planern, Bauvorlageberechtigten und der Bauüberwachung 	
Empfohlene Vorkenntnisse: abgeschlossene Module in Grundlagen des Stahlbeton- und Spannbetonbaus, Statik und Tragwerkslehre A und B, Brückenbau- Entwurf, Konstruktion und Bemessung	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Ausgeführte Bahnbrücken Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark, Dr.-Ing. Mathias Strack Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen des Eisenbahnbrückenbaus. Hierzu zählen: <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Historie, Alter und Zustand der Brücken der Deutschen Bahn • Überblick über typische Strukturen, Materialien sowie Konstruktions- und Ausstattungselemente von Eisenbahnbrücken, Aufbau und Arten des Oberbaus • Anforderungen an Eisenbahnbrücken: Tragfähigkeit, zulässige Verformungen, Endtangentialwinkel, Schwingungen, Resonanzrisiko, Interaktion Brücke-Schiene • Lasten, Lastmodelle, Lastklassenbeiwert und Lastfälle der Bahn • Bau- und Konstruktionshöhe, Querschnittsparameter, etc. • Lichtraumprofile der Bahn, Gefahrenbereich und Sicherheitsraum für Dienst-, Flucht- und Rettungswege • Bauverfahren, Hilfsbrücken, standardisierte Brücken • Grundlagen der Nachrechnung bestehender Eisenbahnbrücken • Überblick geltender Unterlagen: EC, RIL, TM, DBS, EITB, Regelzeichnungen der DB 	

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

Prüfung : Ausgeführte Bahnbrücken

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Anwesenheit in mindestens 75% der Termine

Modul Ausgewählte Kapitel der Mathematik (PG01) <i>Selected Chapters of Mathematics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: N.N.	8 LP / 240 h
Lernziele/Kompetenzen: <i>Numerische Mathematik</i> Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, ingenieurwissenschaftliche Probleme unter Anwendung numerischer Methoden lösen zu können. <i>Mathematische Statistik</i> Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse zu wesentlichen Verfahren der mathematischen Statistik in engem Bezug zu ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen erwerben.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Höherer Mathematik	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
Numerische Mathematik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr. Mario Lipinski Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	3 SWS 4 LP / 120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, • Eigenwertprobleme, • Interpolation, • Integration, • Gewöhnliche Differentialgleichungen Arbeitsaufwände: <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium 	
Prüfung : Numerische Mathematik Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %	

Lehrveranstaltungen	
<p>Mathematische Statistik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Herold Dehling Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	<p>3 SWS 4 LP / 120 h</p>
<p>Inhalte: Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die in der Vorlesung Mathematik C vermittelten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik kurz wiederholt. Die wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Parameterschätzverfahren werden vorgestellt. Weitere Themen sind Anpassungstests und Konfidenzbereiche.</p> <p>Aus der multivariaten Statistik werden multivariate Regression und Modellwahl, Varianzanalyse, Hauptkomponentenanalyse und Faktoranalyse behandelt. Aus dem Bereich der Extremwerttheorie werden die wichtigsten Extremwertverteilungen und die zugehörigen Parameterschätzverfahren vorgestellt. Ein weiteres Kapitel bilden die Grundlagen der Zeitreihenanalyse, u.a. Schätzung von Trend und Saisoneffekt, ARMA-Modelle und Spektralanalyse.</p> <p>Da die praktische Anwendung der Verfahren im Vordergrund steht, werden Übungen mit Hausaufgaben verbunden, die teilweise mit Hilfe des statistischen Programms R bearbeitet werden.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel Beamer-Präsentationen und Animationen Computerlabor</p>	
<p>Literatur: Vorlesungsmanuskripte K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik I. Springer 1999 K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik II. Springer 1999 Sachs, L.: Angewandte Statistik. Springer Verlag STATISTICA Elektronisches Handbuch Plate, E. : Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Verlag Ernst + Sohn Fahrmeier, L. et al.: Multivariate statistische Verfahren, Verlag Walter de Gruyter, 1996</p>	
<p>Prüfung : Mathematische Statistik Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %</p>	

Modul Bau- und Ingenieurvertragsrecht (W2)	
<i>Construction and Engineering Contract Law</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden mit den Grundlagen des Bau- und Ingenieurvertragsrechtes vertraut machen. Sie sollen Grundkenntnisse im Bereich der werkvertraglichen und honorarrechtlichen Regelungsstrukturen erwerben und auf der Basis dessen in die Lage versetzt werden, eine Risikoallokation bei der Vertragsanbahnung und Bauausführung zur Minimierung der Konfliktpotentiale und Maximierung einer auf Kooperation basierenden Projektrealisierung durchzuführen. Dazu werden den Studierenden die unterschiedlichen Interessen von Auftraggebern und Auftragnehmern sowie beteiligter Behörden und Organisationen vermittelt, die in das Vertragsmanagement mit einzubeziehen sind. Die Studierenden sollen letztendlich die Befähigung erwerben, Standardaufgaben aus den Bereichen des Bau- und Ingenieurvertragsrechts selbstständig zu bearbeiten und dabei ein Grundverständnis für den richtigen Umgang mit Vorschriften und Gesetzen des Werkvertragsrechts und des gesetzlichen Preisrechts entwickeln.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Bauvertragsrecht Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. jur. M.M. Lederer Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Die Vorlesung behandelt das Basiswissen des Bauvertrags- und Ingenieurrechtes auf Grundlage des BGB, der VOB/B und der HOAI. Hierzu gehören: <ul style="list-style-type: none"> • Die Grundlagen des Allgemeinen Teils des BGB zum Zustandekommen von Verträgen (Angebot und Annahme, Vertretungsbefugnisse, Bedingungen etc.). • Das BGB-Werkvertragsrecht (§§ 631 ff. BGB) und die VOB/B. • Das Nachtragsmanagement und das Behinderungsrecht. • Die Abnahme von Bauleistungen. • Das Mängelrecht. • Die Sicherheiten im Bauvertragsrecht gemäß § 648 a BGB und § 17 VOB/B. Darüber hinaus wird im Rahmen der Belegung dieser Veranstaltung als Master-Modul ein Moot Court (simulierte Gerichtsverhandlung) durchgeführt, in dessen Rahmen	

den Studierenden das erlernte Fachwissen durch die Aufarbeitung eines Fallbeispiels nahegebracht wird.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentation, Overheadfolien, Tafel

Literatur:

VOB, Kapellmann: „AGB-Handbuch“, Werner Verlag

HOAI, Vorlesungsumdrucke

Prüfung : Bauvertragsrecht

Praktikum , Anteil der Modulnote : 0 %

Beschreibung :

Teilnahme am Moot Court

Prüfung : Bauvertragsrecht

Klausur / 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Baubetrieb und Management (PG02/W-6)	
<i>Construction Operation and Management</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	9 LP / 270 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p><i>Bauwirtschaft und Bauverträge</i></p> <p>Das Modul soll die Studierenden umfassend mit dem Gebiet der Angebotsbearbeitung und der Vielfalt der Bauvertragsformen vertraut machen. Sie sollen vertiefte Kenntnisse für ingenieurtechnische und juristische Aufgaben auf diesen Gebieten erwerben. Die Studierenden sollen lernen, Aufgaben selbständig zu bearbeiten und ein spezielles Verständnis für die Methoden und die damit verbundenen unternehmerischen Aspekte zu entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die gängigen Problemstellungen der Angebotsbearbeitung unter Berücksichtigung der üblichen Bauvertragsformen selbständig zielführend zu bearbeiten. Zusammenhänge dieses Gebietes mit Bereichen des Projektmanagements im Bauwesen sollen erkannt werden.</p> <p><i>Projektmanagement</i></p> <p>Die Studierenden sollen Kenntnisse erwerben, die zur Vorbereitung und Abwicklung von Bauvorhaben in der Bauleitung und im Projektmanagement dienen. Die in der Praxis gängigen Methoden sollen angewendet werden können.</p> <p><i>Betriebswirtschaft im Bauwesen</i></p> <p>Die Studierenden sollen die Grundlagen einer branchenspezifischen Baubetriebswirtschaftslehre vermittelt werden, die es ihnen erlauben, ein Verständnis für die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge von Baustellen und Bauunternehmen zu erhalten. Dabei werden jeweils die aktuellen Aspekte aus der baubetrieblichen Praxis einbezogen.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Kenntnisse auf dem Gebiet des Baubetriebs und der Bauverfahrenstechnik sowie des Bauvertragsrechts und der Baubetriebslehre.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots:</p> <p>jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>1.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Bauwirtschaft und Bauverträge</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes</p>	<p>2 SWS</p> <p>3 LP / 90 h</p>

<p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt das erweiterte Basiswissen zu bauwirtschaftlichen Fragestellungen. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristika des Baumarktes • Kalkulationsmethoden • Instrumente der wirtschaftlichen Planung • Öffentliches und privates Baurecht • Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) • Vertiefte Methoden zu Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung • Vergabe und Vertragsformen • Grundlagen zu PPP-Projekten • Versicherungen, Sicherheitsleistungen, Bürgschaften • Abnahme, Gewährleistung, Umgang mit Baumängeln <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	
<p>2. Projektmanagement</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt das erweiterte Basiswissen des Projektmanagements im Baubetrieb. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Vorschriften, Gesetze • Beteiligte und Abläufe • Organisationsmanagement • Terminorganisation und -verfolgung • Kapazität und Qualität • Rechtliche Aspekte • Risikomanagement <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>3. Betriebswirtschaft im Bauwesen</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr. Ralf-Peter Oepen</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt das erweiterte Basiswissen der Betriebswirtschaftslehre für das Bauwesen. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internes Rechnungswesen als Spiegelbild des operativen Geschäftes • Besonderheiten der Bauunternehmen im externen Rechnungswesen 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

- Unternehmensplanung und Unternehmenscontrolling
- Sonderaspekte der Bauunternehmens- und Bauprojektfinanzierung

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

Medienformen:

Powerpoint-Präsentationen, Tafel, ergänzende Umdrucke

Literatur:

Vorlesungsskripte,

VOB,

VOL,

KLR-Bau,

Kapellmann: „AGB-Handbuch Bauvertragsklauseln“, Werner Verlag

Hoffmann: „Zahlentafeln für den Baubetrieb“, Teubner Verlag

Drees: „Kalkulation von Baupreisen“, Bauwerk Verlag

HOAI,

Rösel: „Baumanagement“, Springer Verlag

Kyrein: „Projektmanagement“, Immobilien Informationsverlag Rudolf Müller

Leimböck: „Bauwirtschaft“, Teubner Verlag

Oepen, Ralf-Peter: Bauprojekt-Controlling. In: Kalkulieren im Ingenieurbau, hrsg. von Jacob, Dieter; Stuhr, Constanze; Winter, Christoph. 2. Aufl. Wiesbaden 2011, S. 451-476
 Oepen, Ralf-Peter: Phasenorientiertes Controlling in bauausführenden Unternehmen.

Schriftenreihe Baubetriebswirtschaftslehre und Infrastrukturmanagement, hrsg. v. Jacob, Dieter. Wiesbaden 2003

Hannewald, Jens; Oepen, Ralf-Peter: Bauprojekte erfolgreich steuern und managen. Bauprojekt-Management in bauausführenden Unternehmen, hrsg. v. BRZ Deutschland GmbH. Wiesbaden 2010

Prüfung : Baubetrieb und Management

Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Bauen mit Glas (W7) <i>Glass structures</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange des Glasbaus und können diese auf spezifische Problem- und Aufgabenstellungen anwenden. Sie besitzen eine Reflexions- und Urteilsfähigkeit in Bezug auf ausgeführte Konstruktionen und Bauteile und können diese im Kontext von Material- und Konstruktionswahl kritisch bewerten. Die Studierenden kennen die Einflüsse der Materialauswahl und der konstruktiven Durchbildung im Glasbau. Sie können Vor- und Nachteile aufzeigen und daraus allgemeine Konstruktionshinweise und Ausführungsempfehlungen ableiten.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Bauen mit Glas Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Hans-Werner Nordhues Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften des Materials Glas • Zusammensetzung und Herstellung von Glas • Sicherheitstechnische Anforderungen an tragende Bauteile und baurechtliche Aspekte • Berechnung von Bauteilen aus Glas • Bauphysikalische Eigenschaften und Anforderungen 	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium	
Medienformen: Powerpoint – Präsentationen, Tafel, Fotos, Anschauungsobjekte	
Literatur: Skript Wörner/Schneider/Fink: Glasbau. VDI-Buch, Springer-Verlag, Berlin 2001 Nordhues/Schreiner: Fassaden, in Betonkalender 2003 –Ernst und Sohn, Berlin 2002	

Prüfung : Bauen mit Glas

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur, schriftlich

Modul Bauen mit Kunststoffen (W45)	
<i>Synthetic material building</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch	1 LP / 30 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange beim Bauen mit Kunststoffen und können diese auf spezifische Problem- und Aufgabenstellungen anwenden. Die Studierenden kennen die Einflüsse der Materialauswahl und der konstruktiven Durchbildung. Sie können Vor- und Nachteile aufzeigen und daraus allgemeine Konstruktionshinweise und Ausführungsempfehlungen ableiten.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Bauen mit Kunststoffen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Hans-Werner Nordhues Sprache: Deutsch</p>	1 SWS 1 LP / 30 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialeigenschaften von Kunststoffen • Zusammensetzung und Herstellung von Kunststoffen • Normen und Regelwerke • Anwendung von Kunststoffen im Bauwesen • Berechnung von tragenden Bauteilen aus Kunststoff • Konstruieren mit Kunststoffen • Verbindungen und Verbindungsmittel 	
<p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium</p>	
<p>Medienformen: Powerpoint – Präsentationen, Tafel, Fotos, Anschauungsobjekte</p>	
<p>Literatur: Skript</p>	
<p>Prüfung : Bauen mit Kunststoffen Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	
<p>Beschreibung :</p>	

Klausur, schriftlich

Modul Baugologie und praktische Bodenmechanik (PG05/WP-D09) <i>Geology and Experimental Soil Mechanics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse über klassische und aktuelle Ansätze und Methoden der Geologie und Hydrogeologie und sind in der Lage vor diesem Hintergrund praktische ingenieurtechnische und ingenieurwissenschaftliche Fragen zu beurteilen und zu lösen. Sie sind befähigt eigenständig experimentelle Strategien zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen zu entwerfen und deren Ergebnisse zu analysieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Bodenmechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
Baugologie Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. Frank Wisotzky, Prof. Dr. Stefan Wohnlich Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Die Entstehung der Gesteine, geologische Formen (z.B. Lagerung, Störungen, Klüfte) und die Erdzeitalter und geologische Formationen werden ebenso vorgestellt wie die Grundbegriffe der Hydrogeologie und Ingenieurgeologie. Die Grundlagen und Strategie der Gesteinsansprache (Locker- und Festgestein), der Umgang mit geologischen Karten und die Erfassung und Analyse von Trennflächengefügen werden erläutert und geübt. Methoden und Strategien der geologisch-geotechnischen Baugrunduntersuchungen werden erläutert. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
Prüfung : Baugologie Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %	

Lehrveranstaltungen

<p>Messtechnisches und bodenmechanisches Praktikum Lehrformen: Blockseminar, Praktikum Lehrende: Dr-Ing. Wiebke Baille Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Vorgestellt werden (als Blockveranstaltung) unterschiedliche in geotechnischen Labor- und Feldversuchen verwendete Messverfahren, der Aufbau einer Messkette über Verstärker zur Messwerterfassung. Möglichkeiten und Grenzen von baubegleitenden Messungen werden erläutert. Im Labor werden die klassifizierenden Versuche der Bodenmechanik von den Teilnehmern durchgeführt, wie auch die wichtigsten Versuche zum Bestimmen der Scherfestigkeit und Zusammendrückbarkeit. Weiterhin werden Versuche zur Prüfung von Stützsuspensionen behandelt. Darüber hinaus werden einige Untersuchungen im Feld vorgenommen (z.B. Rammsondierung).</p> <p>Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Beamer, Labor, Feld</p>	
<p>Literatur: Allgemeine Geologie. 5. Auflage 2008 Prinz, H. Strauß, R.: Abriss der Ingenieurgeologie. 2006 Hölting, B., Coldewey, W. G.: Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 2009 Muhs, H., Schultze, E.: „Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten“ Springer-Verlag 1967 Gäßler, F., Schweitzer, F.: „Bodenmechanik-Praxis. Baugrunderkundung, Laborversuche, Aufgaben mit Lösungen“ Bauwerk Verlag 2005 Grundbau-Taschenbuch. Ernst & Sohn 2009 Arbeitsblätter „Messtechnisches und Bodenmechanisches Praktikum“</p>	
<p>Prüfung : Messtechnisches und bodenmechanisches Praktikum Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Hausarbeiten (schriftliche Versuchsauswertung)</p>	

Modul Bauphysikalische Vertiefung 1 (WP14)	
<i>Building Physics in-depth study 1</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p><u>Aufbau:</u></p> <p><i>Für die volle Leistungspunktzahl ist die Belegung des Pflichtteils und eines der nachfolgend beschriebenen Wahlteile erforderlich.</i></p> <p><u>Pflichtteil:</u> <i>Bauphysikalische Gebäudeplanung - Energieeffizienz und Bauakustik im Nichtwohnungsbau</i></p> <p>Das Seminar vermittelt erweiterte physikalische Kenntnisse zum sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz, die Anwendung EDV-gestützter Berechnungsverfahren der jeweils aktuellen Energieeinsparverordnung, Wärmebrücken, erweiterte Nachweise des baulichen Feuchteschutzes, erweiterte physikalische Kenntnisse sowie Führung der entsprechenden rechnerische Nachweisführung zur Luft- und Trittschallübertragung.</p> <p>Die Nachweisverfahren konzentrieren sich auf typische Baukonstruktionen des Nichtwohnungsbaus (z.B. Bürogebäude, Schulen, Krankenhäuser) sowie den Industrie- und Gewerbebau. Die Bemessungskonzepte vor dem Hintergrund einer schalltechnischen Belastung aus technischer Gebäudeausrüstung führt diese Fokussierung weiter (KWK-Anlagen, Kälteerzeugung etc.). Zusätzlich erfolgt hier eine Auseinandersetzung mit entsprechend relevanten Messverfahren.</p> <p><u>Wahlteil 1:</u> <i>Thermische Gebäudesimulation mit IDA ICE</i> (max. Teilnehmerzahl: 10)</p> <p>Das Seminar vermittelt die Grundlagen der thermischen Gebäudesimulation und ihre praktische Anwendung anhand des Simulationsprogrammes IDA ICE. An einem konkreten Gebäudebeispiel wird Schritt für Schritt ein Simulationsmodell entwickelt und die Abhängigkeit von Raumklima und Energiebedarf von äußeren Randbedingungen (Klimabedingungen, Gebäudestandort), entwurflichen und technischen Parametern (Fassadengestaltung, Lüftung, Wärmespeicherung, innere Lasten, Komfort-Einstellungen, etc.) untersucht.</p> <p><u>Wahlteil 2:</u> <i>Raumakustik</i> (max. Teilnehmerzahl: 5)</p> <p>Die Studenten erlernen das Grundverständnis sowie die erforderlichen Bemessungsansätze, um mittlere und größere Räume mit erhöhten Anforderungen an Hörsamkeit und Klangqualität, insbesondere im Nichtwohnungs- und Sonderbau geometrisch zu konzeptionieren und hinsichtlich der Oberflächengestaltung und Materialauswahl zu bemessen. Die Planung und Berechnung lärmindernder Maßnahmen in Gebäude ergänzen diese Betrachtungen.</p> <p><u>Wahlteil 3:</u> <i>Anlagentechnischer Brandschutz</i> (max. Teilnehmerzahl: 5)</p> <p>Von der Grundlagenermittlung bis zur Genehmigungsplanung (Bauantrag) sind Kenntnisse im anlagentechnischen Brandschutz unerlässlich, da dieser im Sonderbaubereich stark entwurfsbestimmend sein kann. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt,</p>	

frühzeitig im Entwurfs- und Planungsprozess die Anforderungen des anlagentechnischen Brandschutzes zu berücksichtigen. Im Rahmen des Seminars werden die wesentlichen Kenntnisse zu Brandmeldeanlagen, Sprinkleranlagen, Alarmierungsanlagen, Leitungsanlagen RL (MLAR) und Lüftungsanlagen RL (M-LüAR), Sicherheitsbeleuchtung sowie auf rechtlicher Seite die VVTB NRW sowie die PrüfVO behandelt.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Baukonstruktionen und Bauphysik

Teilnahmevoraussetzungen:

Veranstaltungsort:

TU Dortmund, Campus Süd, August-Schmidt-Str. 8, GB II, EG, Raum 104

Teilnahme:

Die entsprechenden **Moodle-Kurse** werden eine Woche vor Vorlesungsbeginn freigeschaltet, die Einschreibung erfolgt eigenständig bis die o.g. max. Teilnehmerzahl erreicht ist. Die Teilnahme an der ersten Vorlesung ist verpflichtend.

Häufigkeit des Angebots:

jedes Sommersemester

Empfohlenes Fachsemester:

2.

Lehrveranstaltungen	
<p>Bauphysikalische Gebäudeplanung - Energieeffizienz und Bauakustik im Nichtwohnungsbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EDV-gestützte Bemessung und Nachweisführung des energiesparenden Wärmeschutzes nach DIN 18599 • Einsatz komplexerer Systeme der Technischen Gebäudeausrüstung • Hygrothermische Sonderfälle in Sonderbauten (Tiefkühlager, Schwimmbäder, Sakralgebäude und Museen) • Bauakustische Bemessung und Nachweisführung im Skelettbau sowie im Industrie- und Gewerbebau • Schallemissionen der korrespondierenden Technischen Gebäudeausrüstung • Messverfahren <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min) Prüfung : Bauphysikalische Gebäudeplanung - Energieeffizienz und Bauakustik im Nichtwohnungsbau</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eigenständige Hausarbeit, 2. abschließende mündliche Prüfung zum Themenbereich

Lehrveranstaltungen

<p>Thermische Gebäudesimulation mit IDA ICE Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der dynamischen, thermischen Gebäudesimulation • Gebäudebeschreibung im Simulationsprogramm • Umsetzung von Regelstrategien, z.B. für Heizung, Lüftung und Sonnenschutz • Abbildung des Nutzerverhaltens, innerer Lasten und Belegungszeiten • Auswertung und Beurteilung von Simulationsergebnissen <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
--	---

<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min) Prüfung: Thermische Gebäudesimulation mit IDA ICE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Teilnehmer erarbeiten für ein vorgegebenes Gebäude ein Simulationsmodell und werten die Daten unter Beachtung architektonischer und technischer Randbedingungen aus. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. 2. Präsentation in einem Abschlusskolloquium
--

Lehrveranstaltungen

<p>Raumakustik Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologie des menschlichen Hörens • Definition von Anforderungen (Pegelreduzierung, Hörsamkeit, Klanggestaltung) in Abhängigkeit der Nutzung 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung frequenzabhängiger Kennwerte wie Nachhall, Absorption, Reflexion, Streuung • Prinzip der Schallstrahlverfolgung • Beeinflussung der Raumakustik durch geometrische Variation • Bemessung unterschiedlicher Absorber und Resonatoren • Seminaristische Diskussionen von Sonderthemen <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium 	
<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %</p> <p>Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min)</p> <p>Prüfung: Raumakustik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eigenständige Hausarbeit 2. Präsentation der Ergebnisse (Anwesenheitspflicht) 3. abschließende mündliche Prüfung zum Themenbereich 	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Anlagentechnischer Brandschutz Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dipl.-Ing. Kay Jung-Vierling, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: Der anlagentechnische Brandschutz gehört zum vorbeugenden Brandschutz, zu ihm zählen alle technischen Einrichtungen/Anlagen/Systeme, die</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Brandverhinderung dienen, • Brände erkennen (Brandmeldeanlage (BMA)), • über Brände informieren (BMA, Alarmierung), • dem Rauchschutz dienen (RWA -Auslösung), • Löschfunktionen haben (Sprinkler, Feuerlöscher, ...) • oder die Feuerwehr unterstützen, wie z.B. Feuerwehraufzüge. <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium <p>Medienformen: Tafel, Beamer, Arbeitsblätter</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

- Willems, Stricker, Wagner,,: Schallschutz: Bauakustik, Springer Vieweg Verlag, 2. Auflage 2020
- Schild, Willems: Wärmeschutz, Grundlagen – Berechnung - Bewertung, Reihe "Detailwissen Bauphysik", Springer Vieweg Verlag, 2. Auflage 2013
- Schild, Willems, Stricker: Feuchteschutz, Reihe "Detailwissen Bauphysik", Springer Vieweg Verlag, 2018
- Willems (Hrsg.), Häupl, Homann, Kölzow, Riese, Maas, Höfker, Nocke: Lehrbuch der Bauphysik, Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand – Klima, Springer Vieweg Verlag, 8. Auflage 2017
- Fasold, Veres: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Beuth Verlag, 3. Auflage, voraus. Jun. 2020
- Bauordnung, Sonderbauverordnungen und Technische Baubestimmungen

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

Beschreibung :

Semesterarbeit

Prüfung : Anlagentechnischer Brandschutz

1. eigenständige, schriftliche Hausarbeit

Modul Bauphysikalische Vertiefung 2 (WP15)*Building Physics in-depth study 2*

Version 2 (seit SS20)

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems

6 LP / 180 h

Lernziele/Kompetenzen:Aufbau:

Für die volle Leistungspunktzahl ist die Belegung des Pflichtteils und eines der nachfolgend beschriebenen Wahlteile erforderlich.

Pflichtteil: *Bauphysikalische Gebäudeplanung - Energieeffizienz und Bauakustik im Wohnungsbau* (max. Teilnehmerzahl: 15)

Das Seminar vermittelt erweiterte physikalische Kenntnisse zum sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz, die Anwendung EDV-gestützter Berechnungsverfahren der jeweils aktuellen Energieeinsparverordnung, Wärmebrücken, erweiterte Nachweise des baulichen Feuchteschutzes, erweiterte physikalische Kenntnisse sowie Führung der entsprechenden rechnerische Nachweisführung zur Luft- und Trittschallübertragung. Die Betrachtungen konzentrieren sich hier auf typische Baukonstruktionen des Wohnungsbaus. Die Bemessungskonzepte vor dem Hintergrund einer schalltechnischen Belastung aus technischer Gebäudeausrüstung führt diese Fokussierung weiter (Fahrstühle, Wasserinstallationen, Lüftungsanlagen etc.).

Wahlteil 1: *Wärmebrücken berechnen und bewerten* (max. Teilnehmerzahl: 10)

Die Beurteilung der Wärmebrückenwirkung von Anschlussdetails ist ein obligatorisches Element in jedem Planungsprozess. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, die Bewertung unterschiedlicher Anschlusssituationen selbstständig vorzunehmen und Optimierungsvorschläge auszuarbeiten. Ein wesentliches Element des Workshops ist die Wärmebrückenberechnung mit Hilfe der frei nutzbaren Software „Therm“ am eigenen Rechner.

Wahlteil 2: *Vakuumdämmung* (max. Teilnehmerzahl: 5)

Die Studierenden werden im Rahmen der Veranstaltung an das Themenfeld der Hochleistungsdämmung mit Vakuumtechnik herangeführt. Diese Bauelemente, die auf dem Prinzip der Evakuierung permeationsdichte umhüllter Stützkerne basieren, stellen den höchstentwickelten Wärmedämmstoff dar, dessen Einsatz deutlich vertiefter Sichtweisen und Konstruktionsprinzipien bedarf.

Wahlteil 3: *Brandschutzplanung in der Praxis* (max. Teilnehmerzahl: 5)

Von der Grundlagenermittlung bis zur Genehmigungsplanung (Bauantrag) sind Kenntnisse im Brandschutz unerlässlich - da dieser im Sonderbaubereich stark entwurfsbestimmend sein kann. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, frühzeitig im Entwurfs- und Planungsprozess die Anforderungen des Bauordnungsrechts und des Brandschutzes zu berücksichtigen.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Statik und Tragwerkslehre einschließlich FE-Methoden, Baukonstruktionen und Bauphysik	
Teilnahmevoraussetzungen: Veranstaltungsort: TU Dortmund, Campus Süd, August-Schmidt-Str. 8, GB II, EG, Raum 104	
Teilnahme: Die entsprechenden Moodle-Kurse werden eine Woche vor Vorlesungsbeginn freigeschaltet, die Einschreibung erfolgt eigenständig bis die o.g. max. Teilnehmerzahl erreicht ist. Die Teilnahme an der ersten Vorlesung ist verpflichtend.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Pflichtteil: Bauphysikalische Gebäudeplanung - Energieeffizienz und Bauakustik im Wohnungsbau Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die EnEV und die Berechnungen nach DIN 18599 • Mindestwärmeschutz, Wärmebrücken, Luftdichtigkeit • Thermografie und Blower-Door • Schallschutz – Anforderungen, Recht, Normung im bauaufsichtlichen und im zivilrechtlichen Nachweis • Bauakustische Bemessung und Nachweisführung nach der Normengruppe DIN 4109 	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
Medienformen: Tafel, Beamer, Arbeitsblätter	
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Schild, Willems: Wärmeschutz, Grundlagen – Berechnung - Bewertung, Reihe "Detailwissen Bauphysik", Springer Vieweg Verlag, 2. Auflage 2013 • Schild, Willems: Feuchteschutz, Grundlagen – Berechnungen - Details, Reihe "Detailwissen Bauphysik", Springer Vieweg Verlag, 2018 	

<ul style="list-style-type: none"> • Schild: Wärmebrücken, Berechnung und Mindestwärmeschutz, Reihe "Detailwissen Bauphysik", Springer Vieweg Verlag, 2018 • www.planungsatlas-hochbau.de • Fouad (Hrsg.): Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen, Springer Vieweg Verlag, 4. Auflage 2013 • Willems: Vakuumdämmung, Bauphysik-Kalender 2004, Verlag Ernst & Sohn • Fouad, Richter: Leitfaden Thermografie im Bauwesen. Theorie, Anwendungsgebiete, praktische Umsetzung, Fraunhofer IRB Verlag, 4. Auflage 2012 • Willems (Hrsg.), Häupl, Homann, Kölzow, Riese, Maas, Höfker, Nocke: Lehrbuch der Bauphysik, Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand – Klima, Springer Vieweg Verlag, 8. Auflage 2017 • Bauordnung, Sonderbauverordnungen und Technische Baubestimmungen 	
<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min) Prüfung: Bauphysikalische Gebäudeplanung: Energieeffizienz und Bauakustik im Wohnungsbau</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eigenständige Hausarbeit, 2. abschließende mündliche Prüfung zum Themenbereich 	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Wahlteil 1: Wärmebrücken berechnen und bewerten Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum Thema „Wärmebrücken“ • Berücksichtigung von Wärmebrücken im Nachweis gemäß Energieeinsparverordnung • Nachweis des Mindestwärmeschutzes • Vorstellung der Berechnungssoftware „Therm“ • Beispielrechnungen <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min) Prüfung: Wärmebrücken berechnen und bewerten</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eigenständige Hausarbeit, detaillierter Wärmebrückennachweis für ein Beispielgebäude 2. abschließende mündliche Prüfung zum Themenbereich 	

Lehrveranstaltungen	
<p>Wahlteil 2: Vakuumdämmung Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Tanja Skottke, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt das Thema Vakuumdämmung unter der Prämisse einer möglichst umfassenden Darstellung. Damit ergeben sich im Besonderen folgende Inhalte: Mechanismen der Wärmeübertragung, Wärmebrücken, Beschreibung der unterschiedlichen Systeme, Lebensdauerermittlung und mechanische Resistenz, Ökonomie und Ökologie, Baukonstruktive Umsetzung. Ergänzt wird die Vorlesung durch seminaristische Diskussionen von Sonderthemen sowie experimenteller Tätigkeiten im Labor.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium</p>	
<p>Prüfung : Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Semesterarbeit mit Prüfungsgespräch (15 Min) Prüfung : Vakuumdämmung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konzeption eines vakuumgedämmten Gebäudes inklusive erforderlicher Details, Nachweise und Spezifikationen bei individuellem Anforderungsprofil 2. Präsentation der Ergebnisse (Anwesenheitspflicht aller Teilnehmerinnen/ Teilnehmer) 3. Abschließende mündliche Prüfung zum Themenbereich 	
Lehrveranstaltungen	
<p>Wahlteil 3: Brandschutzplanung in der Praxis Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dipl.-Ing. Kay Jung-Vierling, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Behandelt werden Grundlagen zu den Themen Bauordnung NRW (BauO), BauPrüfVO, Sonderbauverordnungen (SBauVO), Technische Baubestimmungen (TB), Abweichungen und Erleichterungen im Bauordnungsrecht, Brandschutzanforderungen an Wohngebäude geringer und mittlerer Höhe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • SBauVO: Versammlungsstätten, Verkaufsstätten, Pflegeheime, Hochhäuser, Beherbergungsstätten, Garagen • TB: Industriebau (IndBauR), Löschwasserrückhaltung (LÖRüRL) • TB: Schulen, Leitungsanlagen- (LAR) und Lüftungsanlagen-Richtlinien (LüAR) <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium</p>	

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium | |
| - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium | |

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %

Beschreibung :

Semesterarbeit

Prüfung: Brandschutzplanung in der Praxis

1. eigenständige, schriftliche Hausarbeit

<p>Modul Baupraktische Anwendungen im Ingenieurholzbau (W31) <i>Practical applications in timber construction</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch</p>	<p>1 LP / 30 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange des Ingenieurholzbaus und können diese auf spezifische Problem- und Aufgabenstellungen anwenden. Sie besitzen eine Reflexions- und Urteilsfähigkeit in Bezug auf ausgeführte Konstruktionen und Bauteile und können diese im Kontext von Material- und Konstruktionswahl kritisch bewerten. Die Studierenden kennen die Einflüsse der Materialauswahl und der konstruktiven Durchbildung im Ingenieurholzbau. Sie können Vor- und Nachteile aufzeigen und daraus allgemeine Konstruktionshinweise und Ausführungsempfehlungen ableiten. Die Studierenden kennen potentielle Mängel sowohl in der Planung als auch in der Ausführung von Ingenieurholzbaukonstruktionen. Sie können die Mängelursachen ableiten sowie technische und organisatorische Möglichkeiten zur Feststellung von Mängeln präsentieren und erläutern.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse im Ingenieurholzbau</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Baupraktische Anwendungen im Ingenieurholzbau Lehrformen: Vorlesung (0,5 SWS), Übung (0,5 SWS) Lehrende: Dipl.-Ing. Josef Haddick Sprache: Deutsch</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanische, chemische und biologische Materialeigenschaften • typische Ingenieurholzbaukonstruktionen und außergewöhnliche Anwendungen • Konstruktionshinweise und Bemessungsmethoden • Kontrollmethoden zur Qualitätssicherung von neuen und bestehenden Ingenieurholzbauwerke • Identifikation von Mängeln 	
<p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

Powerpoint –Präsentationen, Fotos, Anschauungsobjekte

Literatur:

Colling, Francois; Holzbau: Grundlagen, Bemessungshilfen 2. Auflage; Vieweg+Teubner-Verlag 2008

Colling, Francois; Holzbau: Holzbau -Beispiele: Musterlösungen, Formelsammlung, Bemessungstabellen 2. Auflage; Vieweg+Teubner-Verlag 2008

Krämer, Volker; Für den Holzbau: Aufgaben und Lösungen nach DIN 1052; 2. Auflage; Bruderverlag 2009

Neuhaus Helmuth; Ingenieurholzbau, Grundlagen -Bemessung -Nachweise -Beispiele, 3. Auflage; Vieweg+Teubner-Verlag 2011

Werner, Gerhard, Zimmer, Karl-Heinz; Holzbau 1; Grundlagen DIN 1052 (neu 2008) und Eurocode 5; 4. Auflage; Springer Verlag 2009

Werner, Gerhard, Zimmer, Karl-Heinz; Holzbau 2; Dach-und Hallentragwerke nach DIN 1052 (neu 2008) und Eurocode 5; 4. Auflage; Springer Verlag 2010

Prüfung : Baupraktische Anwendungen im Ingenieurholzbau

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen (W15) <i>Structural engineering for power plants</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen durch die einzelnen Vorträge der Vortragsreihe mit aktuellen Fragestellungen im Bereich des Kraftwerks- und Energieanlagenbaus vertraut gemacht werden. Einen Schwerpunkt bilden bautechnische Aspekte mit kraftwerksspezifischen Besonderheiten in Bauarten, Einwirkungen und Verankerungen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen des Stahlbeton- und Spannbetonbaus und der Tragwerkslehre	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Die Lehrveranstaltung „Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen“ wird in Form einer Vortragsreihe angeboten. Namhafte Referenten berichten über aktuelle Themen im Bereich des Energieanlagenbaus und decken dabei das breite Spektrum von kerntechnischer, fossiler und regenerativer Energienutzung ab. Die Vorträge befassen sich inhaltlich u. a. mit folgenden Themen: Grundlagen der Kraftwerkstechnik industrielles Bauen bei Großprojekten Konzeption und Planung kerntechnischer Neubauprojekte bautechnische Besonderheiten beim Bau von Kernkraftwerken Bautechnik beifossil gefeuerten Kraftwerken Aspekte der Bau- und Anlagentechnik bei Kühltürmen dynamische Einwirkungen bei Kraftwerksbauten Verankerungstechnik im Kraftwerksbau Solarthermische Kraftwerke Offshore-Windkraftwerke Wasserkraftanlagen	

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

Medienformen:

Beamer, Overhead-Projektor

Literatur:

Betonkalender: 2006 –Industriebau; 2007 –Naturzugkühltürme; 2011 –Kraftwerksbau. Ernst & Sohn, Berlin.
Kraftwerksbau –Planen/Bauen/Instandsetzen. Ernst & Sohn-Special A61029, Januar 2010

Prüfung : Bautechnik für Kraftwerke und Energieanlagen

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau (WP10/W-3)	
<i>Process Technology and Construction Management</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden umfassend mit dem Gebiet der Bauverfahrenstechnik des Tief- und Leitungsbaus vertraut machen. Sie sollen vertiefte Kenntnisse für spezielle Bereiche des Tiefbaus für die Bewältigung ingenieurtechnischer Aufgaben auf den Gebieten Planung, Bau und Betrieb erwerben. Tiefbau ist das Fachgebiet des Bauwesens, das sich mit der Planung und Errichtung von Bauwerken befasst, die an oder unter der Erdoberfläche bzw. unter der Ebene von Verkehrswegen liegen. Die Studierenden sollen dabei lernen, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu bearbeiten und ein spezielles Verständnis für die Methoden zu entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die gängigen Problemstellungen des Tief- und Leitungsbaus selbständig zielführend zu bearbeiten. Zusammenhänge dieses Gebietes mit anderen Bereichen des Bauwesens als interdisziplinäre Aufgabe sollen erkannt und in die Lösungen der Projektbearbeitung mit eingearbeitet werden. Die Studierenden sollen Kenntnisse erwerben, die zur Vorbereitung und Abwicklung von Bauvorhaben in der Bauleitung und im Baumanagement dienen. Die in der Praxis gängigen Methoden sollen angewendet werden können.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik sowie konstruktive Kenntnisse	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau	4 SWS 6 LP / 180 h
Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Dr.-Ing. Britta Schößer	
Sprache: Deutsch	
Inhalte: Die Vorlesung behandelt das erweiterte Basiswissen der Bauverfahrenstechnik. Hierzu gehören: <i>Bauverfahrenstechnik Tiefbau</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaltung • Baugrubenverbauwände (Trägerverbau, Schlitz-, Bohrpfahlwände etc.) • Senkkästen 	

- Injektionstechniken im Baugrund (Nieder- und Hochdruckverfahren etc.)
- Mikropfähle
- Unterfangungen
- Deckelbauweise
- Klassische Abdichtungstechniken
- Fugenkonstruktionen

Bauverfahrenstechnik Leitungsbau

- HDD Horizontalbohrtechniken
- Steuerbare Verfahren
- Nicht steuerbare Verfahren
- Offene Bauweisen

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 70 h Eigenstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 50 h Eigenstudium

Medienformen:

Powerpoint-Präsentationen, Tafel, ergänzende Umdrucke, Anschauungsmodelle, Simulationen

Literatur:

Vorlesungsskripte des Lehrstuhls,

Buja: Spezialtiefbau-Praxis. Bauwerk Verlag, Berlin 2002

Buja: Handbuch des Spezialtiefbaus. Werner Verlag, Düsseldorf 2001

Stein: Grabenloser Leitungsbau. Ernst&Sohn Verlag, Berlin 2003

Prüfung : Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 70 %

Prüfung : Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 30 %

Beschreibung :

Die Hausarbeit beinhaltet ein Abgabegespräch

<p>Modul Bauverfahrenstechnik Tunnelbau (WP11/W-4) <i>Tunneling-Design and Methods</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden umfassend mit dem Gebiet des Tunnelbaus vertraut machen. Sie sollen vertiefte Kenntnisse für ingenieurtechnische Aufgaben auf den Gebieten Planung, Bau und Betrieb von Tunnelbauwerken und Leitungen erwerben. Die Studierenden sollen lernen, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu bearbeiten und ein spezielles Verständnis für die Methoden zu entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die gängigen Problemstellungen des Tunnel- und Leitungsbaus selbständig zielführend zu bearbeiten. Zusammenhänge dieses Gebietes mit anderen Bereichen des Bauwesens als interdisziplinäre Aufgabe sollen erkannt und in die Lösungen mit eingearbeitet werden. Die Studierenden sollen Kenntnisse erwerben, die zur Vorbereitung und Abwicklung von Bauvorhaben des Tunnelbaus bzw. des Leitungsbaus dienen. Die in Praxis gängigen Methoden sollen angewendet werden können.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik Kenntnisse in Grundbau und Bodenmechanik</p>	
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Bitte beachten: In Koordination mit dem Wahlmodul W 51 "Technologien für den Maschinellen Tunnelbau" werden Blockveranstaltungen zu WP11 im Nachmittagsbereich stattfinden. Termine hierzu werden vor Beginn der Vorlesungsreihe bekanntgegeben. Eine zeitliche Überschneidung mit W 51 findet nicht statt.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Bauverfahrenstechnik Tunnelbau Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes Sprache: Deutsch</p>	<p>4 SWS 6 LP / 180 h</p>

Inhalte:

Die Vorlesung behandelt das erweiterte Basiswissen des Tunnelbaus. Hierzu gehören:

- Planungsmethodik für Tunnelbauten
- Sicherungsarten
- Klassische Bauweisen
- Löseverfahren für Locker- und Hartgestein
- Bergmännischer Tunnelbau mit Vortrieben mit mechanischem Lösen des Gebirges
- Spritzbetonbauweisen
- Druckluftverfahren
- Maschinellem Tunnelbau, unterschiedliche Maschinentypen angepasst an die Gebirgsformationen in Festgestein bzw. Lockergestein
- Ein- und zweischaliger Ausbau
- Spezialbauverfahren
- Monitoring und Prozessmanagement
- Besonderheiten der Tunnelbau-Logistik, Belüftung
- Sicherheitsaspekte bei Bau und Betrieb
- Verfahren zum Leitungsbau in geschlossener Bauweise mittels Rohrvortrieb und Microtunnelling
- Besonderheiten der Vortriebsrohre und der Rohrverbindungen

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 50 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 70 h Eigenstudium

Medienformen:

Powerpoint-Präsentationen, Tafel, ergänzende Umdrucke, Anschauungsmodelle, Simulationen

Literatur:

Vorlesungsskripte des Lehrstuhls,
 Maidl: „Handbuch des Tunnel-und Stollenbaus“, VGE-Verlag
 Stein: „Grabenloser Leitungsbau“, Verlag Ernst & Sohn

Prüfung : Bauverfahrenstechnik Tunnelbau

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 70 %

Prüfung : Bauverfahrenstechnik Tunnelbau

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 30 %

Beschreibung :

Die Hausarbeit beinhaltet ein Abgabegespräch

Modul Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis (W4) <i>Building process and management in practice</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul sollen die Studierenden spezielle Techniken in Planung, Ausführung und Management von aktuellen Projekten der Baupraxis kennenlernen. Sie sollen damit exemplarisch das in den Modulen „Bauverfahrenstechnik Tunnelbau“, „Bewirtschaftung von Tunneln und Leitungen“ sowie „Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau“ erworbene Wissen vertiefen. So werden sie in die Lage versetzt, die Vorgehensweisen bei komplexeren und anspruchsvolleren Projekten aufzubereiten.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Bauverfahrenstechniken des Tief- und Tunnelbaus	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis Lehrformen: Exkursion Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Die Vorträge behandeln aktuelle Themen des unterirdischen Bauens, insbesondere des Tunnelbaus und Tunnelbetriebs: <ul style="list-style-type: none"> • Internationale Großprojekte • BIM, Digitalisierung, Monitoring • Neuerungen zu Regelwerken • Kombinierte Bauweisen • Maschinelles Tunnelvortrieb • Neuentwicklungen beim Tübbingausbau • Baugrundvereisung • Tunnelbau in quellenden Böden • Sicherheit in Straßentunneln • Tunnelplanung, Sanierung • Inbetriebsetzung und Energieeinsparung • Verkehrstunnel und Geothermie 	

Neben den Vorträgen findet zeitgleich eine Fachmesse statt.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Powerpoint-Präsentationen, ergänzende Umdrucke

Literatur:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Prüfung : Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis

Seminar , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Teilnahme an einer 2-tägige Tagung inkl. Fachmesse (bspw. STUVA-Tagung)

<p>Modul Betone für besondere Anwendungen in der Praxis (W27) <i>Concrete applications in practice</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher</p>	<p>2 LP / 60 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über erweiterte anwendungsorientierte Kenntnisse über Betone mit besonderen Eigenschaften, wie sie bei nahezu allen größeren Ingenieurbauwerken Anwendung finden. Speziell sind die Studenten fähig, die betontechnologischen und verfahrensbedingten Besonderheiten solcher Bauwerke zu identifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungen aus der bautechnischen Praxis nachzuvollziehen und auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anzuwenden. Die Studierenden lernen Besonderheiten beim Bauen im Ausland kennen. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Kenntnisse der Baustoffkunde in internationaler Perspektive zu reflektieren.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Baustofftechnik und Bauphysik</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Betone für besondere Anwendungen in der Praxis Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Inhalte: In diesem Modul werden die speziellen Anforderungen an Beton bei den unterschiedlichen Anwendungen beim Bau von Straßen, Tunneln, wasserundurchlässigen Bauteilen u.v.m. ausführlich behandelt. Neben den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Beton, werden Zusammensetzungen erläutert, die erforderlich sind, um dem Beton die Eigenschaften zu verleihen, die den verschiedensten Anforderungen und Beanspruchungen gerecht werden. Neben der betontechnologischen Konzeption werden insbesondere technologische Verfahren und Rahmenbedingungen aus der Praxis behandelt. Themengebiete (u.a.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauen im Ausland • Betonieren unter besonderen klimatischen Bedingungen 	

- Betone im Wasserbau
- Betone im Straßenbau
- Betone im Tunnelbau
- Betone im Hochhausbau
- Weiße Wannen
- Textil- und faserbewehrte Betone

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen und Tafelbild

Literatur:

Wesche, K.: „Baustoffe für Tragende Bauteile“, Bauverlag

Locher, F.: „Zement -Grundlagen der Herstellung und Verwendung“, Verlag Bau + Technik

Lohmeyer, G.: „Handbuch Betontechnik“, Verlag Bau +Technik

Grübl, P./ Weigler, H./Karl, S.: „Beton - Arten, Herstellung und Eigenschaften“, Verlag Ernst & Sohn

Prüfung : Betone für besondere Anwendungen in der Praxis

Mündlich, Klausur , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung

Modul Betrieb und Instandhaltung von Tunneln und Leitungen (WP26/W-5) <i>Operation and Maintenance of Tunnels and Utilities</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Das Modul soll die Studierenden umfassend mit dem Gebiet des Betriebs und der Instandhaltung von Tunneln und unterirdischen Leitungen vertraut machen. Hierbei werden Aspekte des konstruktiven Bauwerksschutzes und die notwendigen Methoden und Techniken der Bauwerksinstandhaltung beleuchtet, die Ausstattung und Betriebskonzepte (Normal- und Notfallbetrieb) unterirdischer Infrastruktur dargelegt sowie Bewirtschaftungskonzepte und Evaluationsmechanismen für Wirtschaftlichkeits- und Effizienzuntersuchungen erörtert.</p> <p>Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, beispielsweise auf Basis der verinnerlichten Grundsätze zum Betrieb und der Instandhaltung von Tunneln und Leitungen geeignete Maßnahmen zur Instandhaltung von Tunneln und Leitungen auszuwählen oder Wirtschaftlichkeitsanalysen von Bauwerken durchzuführen. Für eine Tätigkeit auf Seiten der Betreiber von Leitungsnetzen oder Tunnelbauwerken sind solche Grundkenntnisse unabdingbar.</p> <p>Es werden grundlegende Kompetenzen für Betrieb und Instandhaltung von unterirdischer Infrastruktur vermittelt. Diese sind vor dem Hintergrund sinkender Neubautätigkeit und steigendem Instandhaltungsbedarf des enorm großen Bestands von hoher Bedeutung für das zukünftige Berufsbild von Bau- und Umweltingenieuren.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 3.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Facilitymanagement unterirdischer Verkehrsanlagen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr. Ing. Götz Vollmann, Dr. Ing. Roland Leuker Sprache: Deutsch</p>	2 SWS 3 LP / 90 h
<p>Inhalte: Die Veranstaltungen dieses Moduls behandeln das erweiterte Basiswissen von Betrieb und Instandhaltung von Tunneln. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorschriftenlage und Randbedingungen in Abhängigkeit von den Verkehrsträgern • Betriebseinrichtungen bei Tunnelbauwerken • Betrieb von Tunnelbauwerken (Konzepte, Leitstellenfunktion und -aufbau, Überwachung und Inspektion) 	

<ul style="list-style-type: none"> • Safety and Security • Instandhaltung und Wartung (Wartungspunkte, Nachrüsten unter Betrieb, Instandsetzungstechniken, Instandhaltung unter Betrieb) • Bauwerksmanagement / TFM (Erfassung und Verarbeitung von Betriebsdaten, Betriebskonzepte wie z. B. PPP, Lifecycle-Management) <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium 	
<p>2. Leitungsinstandhaltung & Netzmanagement</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die Veranstaltungen dieses Moduls behandeln das erweiterte Basiswissen von Betrieb und Instandhaltung von Leitungen. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schäden, Schadensursachen und –folgen • Inspektion von Leitungen • Reinigung von Leitungen • Reparaturverfahren • Renovierungsverfahren • Erneuerungsverfahren • Sanierungsstrategien • Wirtschaftlichkeit • Statische Berechnungen von Inliner <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Powerpoint-Präsentationen, Tafel, ergänzende Umdrucke, Anschauungsmodelle, Simulationen</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsskripte des Lehrstuhls mit weiteren Literaturempfehlungen</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Prüfung : Betrieb und Instandhaltung von Tunneln und Leitungen</p> <p>Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über das gesamte Modul</p>	

<p>Modul Big Data in den Umweltwissenschaften (W57/W-35) <i>Big Data for Environmental Science</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke</p>	<p>3 LP / 90 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Zur Beschreibung umweltbezogener Prozesse sind informationstechnische Auswertung und Modellkonzepte unerlässlich. Den Studierenden werden in dieser Lehrveranstaltung der Umgang mit Modellkonzepten und Analysetechniken aus dem Bereich Big Data vermittelt. Dabei wird ein breites Spektrum von umweltrelevanten Konzepten abgedeckt und durch neue Techniken (Machine Learning, etc.) ergänzt. Folgende Kompetenzen werden im Rahmen dieses Moduls aufgebaut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Entwicklung von Lösungsstrategien für umweltrelevante Fragestellungen. Dabei können die Studierenden auf ein breites Spektrum von klassischen Modellkonzepten in der Umwelttechnik sowie neuesten Modellansätzen zurückgreifen und diese kombinieren. • Kritisches Hinterfragen von Modellergebnissen. • Bewertung auf Grundlage von Unsicherheitsbetrachtungen 	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Vertiefte Kenntnisse in Siedlungswasserwirtschaft, Hydrologie, Verkehrsplanung oder Umweltplanung Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung Mathematik A + B, Strömungsmechanik, Numerische Mathematik</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Big Data in den Umweltwissenschaften Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke, Dr.-Ing. Henning Oppel Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Umweltprozesse die für ingenieurtechnische Fragestellungen relevant sind, werden durch eine Vielzahl von Sensoren erfasst und können zur Beschreibung des jeweils betrachteten Systems verwendet werden. Die Verwendung von modernen Datenquellen (bspw. Spektraldaten aus Satellitenaufnahmen) sowie die Verarbeitung und Analyse von</p>	

großen Datenmengen bieten für die Umweltmodellierung einen großen Mehrwert. In dieser Lehrveranstaltung sollen moderne Datenquellen und Modellierungs-Ansätze im Kontext von umweltrelevanten Fragestellungen erlernt werden. Konkret werden folgende Inhalte vermittelt:

- Bewertung von Modellunsicherheit zur Beurteilung der Validität von Umweltmodellen.
- Ensemble-Prognose / Analyse
- Maschinelles Lernen und Data Mining
- Auswertung und Verarbeitung von Fernerkundungsdaten

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, CIP-Insel

Literatur:

Han, J., Kamber, M., 2010. Data mining – Concepts and techniques. Amsterdam, Elsevier

Kelleher, J., Mac Namee, B., D'Arcy, A., 2015. Fundamentals of machine learning for predictive data analytics – Algorithms, worked examples and case studies. Cambridge, The MIT Press

Alpaydin, E., 2008. Maschinelles Lernen. München, Oldenbourg Verlag.

Lillesand, T.; Kiefer, R.; Chipman, J., 2008. Remote sensing and image interpretation. Hoboken, Wiley

Prüfung : Big Data in den Umweltwissenschaften

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Hausarbeit mit Präsentation (15 Min) / Mündlich

Modul Brückenbau - Entwurf, Konstruktion und Bemessung (WP03) <i>Bridges - Conceptual Design and Structural Detailing</i>	
Version 2 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch	9 LP / 270 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden mit Grundlagen für den Entwurf, die konstruktive Durchbildung und die Bemessung von Brücken vertraut machen. Die Studierenden sollen lernen, wie Brücken die auftretenden Einwirkungen (Lasten) abtragen und welche Haupt- und Sekundärtragssysteme in Abhängigkeit von den örtlichen Randbedingungen zweckmäßige Entwurfsvarianten sind. In der Lehrveranstaltung werden Lastabtragungsprinzipien vermittelt und der Stand der Technik bezüglich Bemessung und Konstruktion behandelt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Entwurfs-, Bemessungs- und Konstruktionsaufgaben aus dem Brückenbau selbständig lösen zu können.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in den Bereichen Statik, Tragwerkslehre, Stahlbau und Stahlbeton- und Spannbetonbau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Stahl- und Verbundbrücken Lehrformen: Vorlesung mit Übung Lehrende: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch Sprache: Deutsch	3 SWS 4,5 LP / 135 h
Inhalte: In den Lehrveranstaltungen wird das Basiswissen für den Entwurf, die Bemessung und die konstruktive Durchbildung von Brücken in Stahlbeton-, Spannbeton-, Stahl- und Verbundbauweise vermittelt. <i>Stahl- und Verbundbrücken</i> <ul style="list-style-type: none"> • Haupt- und Sekundärtragwerke • Lastabtragungsprinzipien • Typische Querschnitte von Brücken • Stählerne und massive Fahrbahnplatten • Bau- und Konstruktionshöhen • Konstruktive Durchbildung 	

<ul style="list-style-type: none"> • Mittragende Gurtbreiten • Ermüdung und Betriebsfestigkeit • Tragsicherheitsnachweise • Gebrauchstauglichkeitsnachweise <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium 	
<p>2. Stahlbeton - und Spannbetonbrücken</p> <p>Lehrformen: Vorlesung mit Übung</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Entwurfs • Grundtypen von Längs- und Quersystemen • Brückenspezifische Einwirkungen • Vorspannung und Bewehrung • Bauteile und Unterbauten • Berechnungsprinzip für Längs- und Quersysteme • Bemessung in den Grenzzuständen von Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p> <p>Beamer, Folien, Tafel</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Kindmann, Krahwinkel: „Stahl- und Verbundkonstruktionen“, Kapitel 4 „Brückenbau“; Teubner-Verlag 1999</p> <p>Holst, R., Holst, K.-H.: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton; Ernst & Sohn, 6. Aufl. 2013.</p> <p>Umdrucke der Lehrstühle</p>	<p>3 SWS 4,5 LP / 135 h</p>

<p>Prüfung : Brückenbau - Entwurf, Konstruktion und Bemessung - Klausur</p> <p>Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über das gesamte Modul</p>

<p>Prüfung : Entwurf, Bemessung und Darstellung von Brücken - Hausarbeit</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Semesterarbeit mit abschließender Präsentation und Diskussion (Bearbeitung möglichst in Teams)</p>

<p>Modul Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau (WP02) <i>Computer-Oriented Calculation Methods in Steel and Composite Construction</i></p>	
<p>Version 2 (seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse und theoretische Hintergründe zur computergestützten Analyse des Trag- und Verformungsverhaltens sowie der Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik von Konstruktionen des Stahl- und Verbundbaus. Sie kennen Methoden computerorientierter Berechnungen und können diese zielgerichtet und spezifisch zur Lösung baupraktischer Aufgabenstellungen einsetzen. Dabei kennen sie die Anwendungsgrenzen, können die Folgen der Modellierung und von Vereinfachungen einschätzen und die Ergebnisse interpretieren.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in den Bereichen Stahlbau, Statik und Finite-Elemente-Methoden</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch Sprache: Deutsch</p>	<p>4 SWS 6 LP / 180 h</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der computergestützten Untersuchung des Tragverhaltens von Querschnitten, Stäben und Tragwerken • Geeignete Finite Elemente für baupraktische Aufgabenstellungen und Modellierung der Tragwerke • Untersuchung des nichtlinearen Tragverhaltens von Stäben und Tragwerken auf Grundlage der Plastizitätstheorie • Vereinfachte computerorientierte Berechnungsverfahren für Stäbe und Stabwerke (kappa-Verfahren, Ersatzimperfektionsverfahren) nach Theorie II. Ordnung • Computerorientierte Untersuchungen zum Plattenbeulen • Computerorientierte Methoden der Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</p>	

- Hausarbeiten: 60 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, Tafel, Folien

Literatur:

- Kindmann, Kraus: Finite-Elemente-Methoden im Stahlbau. Ernst und Sohn, Berlin 2007
- Kindmann: Stahlbau Teil 2: Stabilität und Theorie II. Ordnung. Ernst und Sohn, Berlin 2008
- Umdrucke des Lehrstuhls

Prüfung : Berechnungsverfahren Im Stahl- und Verbundbau

Hausarbeit, Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau -Seminararbeit , Anteil der Modulnote : 0 %

Prüfung : Berechnungsverfahren Im Stahl- und Verbundbau

Klausur, Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau - Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (W46/W-29) <i>Data Analysis and Simulation in Traffic Engineering</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse zur Datenverarbeitung und -analyse sowie zum Einsatz von Simulationswerkzeugen für verkehrstechnische Anwendungen erwerben.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Verkehrstechnik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	

Lehrveranstaltungen	
Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: In der Vorlesung werden einschlägige Verfahren der Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen vorgestellt, die anschließend in Computerübungen durch die Studierenden an Beispielen aus der Praxis angewandt werden. Im Mittelpunkt steht der Einsatz von einschlägigen Programmen zur Simulation des Verkehrsflusses auf Autobahnen und Stadtstraßen unter Berücksichtigung moderner Verkehrssteuerungseinrichtungen (Streckenbeeinflussungsanlagen und Lichtsignalanlagen) sowie die EDV-gestützte Aufbereitung und Analyse der zugrunde liegenden Verkehrsdaten. Gliederung der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Datenanalyse mit Excel / VBA (Visual Basic for Applications) • Simulation des Autobahnverkehrs mit BABSIM • Simulation des Stadtverkehrs mit VISSIM • Planung von Lichtsignalsteuerungen mit CROSSIG 	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 10 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 20 h Eigenstudium	
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, ggf. ergänzende Umdrucke, Computerübungen	

Literatur:

RRZN-Handbuch „Excel – Automatisierung und Programmierung“
Benutzerhandbücher der Simulationsprogramme
„Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation: Grundlagen und Anwendung“,
FGSV-Verlag, 2006

Prüfung : Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (WP13/WP-E05) <i>Durability and Repair of Concrete Structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die vielfältigen Einwirkungen aus der Umwelt auf die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken. Die Studierenden sind in der Lage, prophylaktische Maßnahmen abzuleiten, und kennen Ansätze einer Lebensdauerbemessung. Die Studierenden sind fähig, im Vorfeld von Neubaumaßnahmen geeignete Maßnahmen zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit festzulegen, bei auftretenden Schäden zweckmäßige Analysen anzustellen sowie geeignete Instandsetzungskonzepte auszuwählen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Baustofftechnik und Bauphysik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Die physikalischen und chemischen Einwirkungen aus der Umwelt und deren möglichen Auswirkungen auf Betontragwerke werden dargestellt (Expositionsklassen, Beton- und Bewehrungskorrosion). Es wird insbesondere auf die Transportvorgänge innerhalb der Mikrostruktur und auf die Korrosionsprozesse eingegangen. <ul style="list-style-type: none">• Potentielle Einwirkungen• Schadstofftransport• Korrosionsprozesse• Prophylaktische Maßnahmen• Probabilistische Lebensdauerbemessung Für den Fall aufgetretener Schäden werden zunächst die für eine Diagnose notwendigen Bauwerksanalysen, einschl. geeigneter Prüfverfahren, vorgestellt. Des Weiteren werden zweckmäßige Instandsetzungsmaßnahmen, insbesondere die Wahl geeigneter Baustoffe,	

einschl. deren Anwendungsgrenzen, erläutert. Ebenso werden auf konstruktive Aspekte bei der Instandsetzung und Ertüchtigung von Betonbauwerken eingegangen.

- Bauwerksuntersuchungen und Prüfverfahren
- Erarbeitung von Instandsetzungskonzepten bzw. Instandsetzungsmaßnahmen bei konstruktiven Besonderheiten, z.B. Verstärkungen

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 90 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen und Tafelbild sowie praktische Vorführungen im Labor

Literatur:

Vorlesungsbegleitende Umdrucke

Stark, J. / Wicht, B.: „Dauerhaftigkeit von Beton“, Birkhäuser-Verlag

Jungwirth, D. / Beyer, E. / Grübl, P.: „Dauerhafte Betonbauwerke“, Verlag Bau + Technik

DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“

Prüfung : Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Dynamik der Tragwerke (WP06) <i>Dynamics of Structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, sowohl vereinfachte als auch detaillierte numerische Modelle dynamisch erregter Tragwerke zu erstellen und die Tragwerksantwort bei dynamischer Beanspruchung sowohl im Zeit- und Frequenzbereich einerseits in vereinfachter Weise mit Hilfe von ingenieurmäßigen Berechnungsmethoden und andererseits mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente zu analysieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Mechanik, Statik und Tragwerkslehre, FEM	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Grundlagen der Tragwerksdynamik Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Tragwerksmodellierung als Ein- und Mehrmassenschwinger, Modale Analyse • Statistische Beschreibung von Zufallsschwingungen • Spektralmethode für breitbandige Anregungen, insb. Winderregung • Methode der Antwortspektren für Erdbebeneinwirkungen Arbeitsaufwände: <ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium 	
2. Finite-Elemente-Methoden in der linearen Strukturdynamik Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte:	

- Grundgleichungen der linearen Elastodynamik, Grundlagen der Finite Elemente Methoden in der Strukturodynamik
- Explizite und implizite Integrationsverfahren mit Schwerpunkt auf verallgemeinerten Newmark-Verfahren
- Genauigkeit, Stabilität und Dämpfungseigenschaften
- Gleichungslöser für Eigenwertprobleme
- Umsetzung der Algorithmen im Rahmen eines FE-Programms im Rahmen von Computerübungen

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Tafelarbeit im Rahmen von Vorlesung und Übung

Overhead- und Beamer-Präsentationen, Animationen mit Videoprojektion

Computerlabor

Literatur:

Vorlesungsskripte

D. Thorby, „Structural Dynamics and Vibrations in Practice – An Engineering Handbook“, Elsevier, 2008.

R.W. Clough, J. Penzien, „Dynamics of Structures“, McGraw-Hill Inc., New York, 1993

K. Meskouris, „Structural Dynamics“, Ernst & Sohn, 2000.

OC. Zienkiewicz, R. L. Taylor, „The Finite Element Method“, Vol. 1, Butterworth-Heinemann, 2000.

T.J.R. Hughes, „Analysis of Transient Algorithms with Particular Reference to Stability Behavior“, in T. Belytschko and T.J.R. Hughes „Computational Methods for Transient Analysis“, North-Holland, Amsterdam, 1983

Prüfung : Dynamik der Tragwerke

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über die Lehrveranstaltungen "Grundlagen der Tragwerksdynamik" und "Finite-Elemente-Methoden in der linearen Strukturodynamik"

<p>Modul Einführung in Structural Health Monitoring (WP46) <i>Introduction into Structural Health Monitoring</i></p>	
<p>Version 2 (seit SS19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Inka Mueller</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden das dem Structural Health Monitoring zugrundeliegende Konzept verinnerlicht haben. Sie haben verschiedene Methoden des Structural Health Monitorings, die physikalischen Grundlagen und Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden kennengelernt. Die Studierenden können Ansätze des Structural Health Monitoring in einen größeren Zusammenhang des konstruktiven Ingenieurbaus und des Bauwerkslebenszyklus setzen. Sie sind insbesondere in der Lage, für Problemstellungen der Bauwerksüberwachung selbstständig geeignete Methoden auszuwählen, die grundlegende Vorgehensweise zu skizzieren und vorliegende Structural Health Monitoring-Konzepte zu bewerten.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Mechanik, Mathematik</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2./3.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Einführung in Structural Health Monitoring Lehrformen: Vorlesung (4 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Inka Mueller Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	<p>4 SWS 6 LP / 180 h</p>
<p>Inhalte: Das dem Structural Health Monitoring (SHM) zugrundeliegende Konzept wird eingeführt und SHM-Methoden werden nach Zielen und physikalischen Phänomenen eingeordnet. Der grundlegende Aufbau und die notwendigen Schritte für ein aussagefähiges SHM-System werden behandelt. Zu Beginn werden mathematische und mechanische Grundlagen wiederholt und erarbeitet, die für das Verständnis verschiedener Methoden des SHM wesentlich sind. Insbesondere erfolgt eine Einführung in Schwingungen und Wellen sowie eine Übersicht über schlecht gestellte inverse Probleme und Möglichkeiten der Lösung dieser Probleme. Darauf aufbauend werden verschiedene Methoden des SHM im Detail behandelt. Insbesondere betrifft dies schwingungsbasierte Methoden, dehnungsbasierte Verfahren,</p>	

Schallemission, Lastmonitoring, aktive wellenbasierte Methoden sowie Methoden basierend auf der elektromechanischen Impedanz. Neben der Erläuterung der physikalischen Grundlagen und methodenspezifischen Besonderheiten erfolgt die Erarbeitung von Ansätzen der Datenverarbeitung und messtechnischer Umsetzung anhand von numerischen und experimentellen Anwendungsbeispielen. Eigene Entwicklungen und Umsetzungen der Studierenden in Teams im Rahmen von studienbegleitenden Aufgaben ermöglichen die Vertiefung der theoretischen Inhalte.

Das erlernte Wissen und die Stolpersteine in der praktischen Umsetzung werden in den größeren Kontext des Condition Monitoring und der Bauwerkslebenszyklen gesetzt.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 60 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer-Präsentation, Tafelbild, Simulationen, Live-Experimente

Literatur:

- Farrar, C.R.; Worden, K.: Structural Health Monitoring – A Machine Learning Perspective, Wiley, 2013
- Balageas, D.; Fritzen, C.-P. & Güemes, A. (Eds.): Structural Health Monitoring Wiley-iSTE, 2006
- Giurgiutiu, V.: Structural Health Monitoring: with Piezoelectric Wafer Active Sensors Elsevier Science, 2014
- Wenzel, H.: Health Monitoring of Bridges, Wiley, 2009

weitere Literatur in der Vorlesung

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit / 60 Zeitstunden , Anteil der Modulnote : 0 %

Beschreibung :

Semesterarbeit als studienbegleitende Aufgabe zur Erarbeitung eigener SHM Lösungen im Team inkl. abschließender Präsentation und Diskussion

Prüfung : Mündlich

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

mündliche Prüfung

<p>Modul Einführung in die Geostatistik (W59/W-37) <i>Introduction to Geostatistics</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus König</p>	<p>4 LP / 120 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Geotechnische Materialien und ihre Eigenschaften sind von Natur aus räumlich variabel. Dies ist vor allem auf die komplexen und vielfältigen Prozesse und Effekte zurückzuführen, die ihre Entstehung beeinflussen. Dazu gehören: Sedimentation, Ausgangsmaterial, Verwitterung und Erosion, Klima, Topographie, Belastungsgeschichte, Saugspannung und Zeit. Eine zuverlässige Anwendung der Geostatistik zur Modellierung regionalisierter Variablen erfordert Kenntnisse über geostatistische Methoden. Einführung in die Geostatistik stellt praktische Techniken zu geostatistischen Schätzverfahren aus begrenzten Daten vor. Ziel dieser Vorlesung ist eine Optimierung von Untergrundmodellen, um deren Unsicherheit zu reduzieren. Diese Optimierung sollte auf einer umfassenden Untersuchung der verfügbaren Instrumente zur Datenaufbereitung und der Geostatistik basieren. Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden sowohl der Geostatistik als auch der grundlegenden Wahrscheinlichkeitsrechnung verwendet, wie z. B. Monte Carlo Simulation, Zufallsfelder und Kriging. Durch Anwendung auf die Untersuchung der räumlichen Variabilität von geotechnischen Ingenieurmaterialien sollen Eignung und Unzulänglichkeiten der Techniken beurteilt werden können. Diese Techniken werden verwendet, um die räumliche Variabilität der Eigenschaften von Geomaterialien zu quantifizieren, zu modellieren und vorherzusagen. Nach der Vorstellung der Methoden werden die Studierenden mit den derzeit verfügbaren Softwareprogrammen vertraut gemacht, damit sie eine sinnvolle Auswahl treffen und aus ihrer Analyse und Interpolation die richtigen Schlussfolgerungen ziehen können. Die Studierenden können anschließend die aktuelle wissenschaftliche Entwicklung innerhalb des Themenfeldes Geostatistik kritisch einordnen und in die Praxis überführen.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Einführung in die Geostatistik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Elham Mahmoudi Sprache: Englisch</p>	<p>3 SWS 4 LP / 120 h</p>
<p>Inhalte: Die Vorlesungsinhalte umfassen die Themen:</p>	

- Terminologie und Grundlagen der Geostatistik
- Stochastische und deterministische Prozesse
- Mathematische Techniken zur Modellierung der räumlichen Variabilität (Zufallsfeldtheorie, Kriging)
- Geostatistische Schätzverfahren (isotroper und anisotroper Fall)
- Einsatzmöglichkeiten und Grenzen einzusetzender Geostatistik-Software

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 20 h Eigenstudium

Medienformen:

Tafel, Beamer, Moodle, Computerlabor

Literatur:

Folien zu den Vorlesungen, Lehrstuhl Informatik im Bauwesen

Gau, Christian „Geostatistik in der Baugrundmodellierung, Die Bedeutung des Anwenders im Modellierungsprozess“, Vieweg Teubner, 2010

Cressie, Noel A. C. „Statistics for Spatial Data“ John Wiley & Sons, 1993

Isaaks, E. H., Srivastava, R. M. „An Introduction to Applied Geostatistics“, Oxford University Press, 1989

Prüfung : Einführung in die Geostatistik

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Semesterbegleitende Arbeit

Modul Eisenbahnwesen (W53/W-32) <i>Railway Engineering</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage eigenständig eine ingenieurtechnische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen und praxisnahe Aufgabenstellungen rund um die Trassierung, den Bau und Betrieb von Schienenbahnen mit den gelehrteten theoretischen und methodischen Mitteln zu analysieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse Verkehrswegebau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Eisenbahnwesen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch	2 SWS 2,5 LP / 75 h
Inhalte: In der Lehrveranstaltung wird ausgehend von den rechtlichen Grundlagen des Eisenbahnwesens die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Schienenbahnen im Verkehrswesen dargestellt. Des Weiteren werden die wesentlichen Merkmale des Rad-Schiene-Systems, des Oberbaus, der Weichen und der Trassierung behandelt. Ergänzend erfolgt ein Überblick über fahrdynamische Aspekte und die Grundlagen des Eisenbahnbetriebs.	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
Medienformen: Vorlesungen (PP-Präsentation) mit Tafelarbeit, Übung mit Beispielaufgaben	
Literatur: Vorlesungsskripte des Lehrstuhls mit weiteren Literaturempfehlungen	

Prüfung : Eisenbahnwesen

Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Erhalt und Lebensdauermanagement im Brückenbau (W29) <i>Maintenance and lifetime management for bridges</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit dem Bauwerkserhalt im Brückenbau, angefangen von strategischen Konzepten über die Bauwerksprüfung nach DIN 1076 und die Nachrechnung von Bestandsbrücken hin zu deren Instandhaltung, Rehabilitation oder Verstärkung, vertraut gemacht werden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen des Stahlbeton-und Spannbetonbaus und der Tragwerkslehre, günstig sind Grundkenntnisse des Brückenbaus	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Erhalt und Lebensdauermanagement im Brückenbau Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Gero Marzahn Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Es werden folgende Themen behandelt: Erhaltungsmanagement von Straßenbrücken <ul style="list-style-type: none"> • Strategie zur Erhaltung von Straßenbrücken • Life-Cycle-Betrachtungen und Nachhaltigkeit • Bauwerksmanagementsystem (BMS) Bauwerksprüfung nach DIN 1076 <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Aspekte • Inhalt und Umfang der Bauwerksprüfung • Prüffarten, Prüfsczenarien und Prüfdokumente • Prüfberichte und Zustandsnoten Instandsetzung und Rehabilitation von Straßenbrücken <ul style="list-style-type: none"> • Typische Schadensfälle (Überbau, Unterbau, Lager und Übergangskonstruktionen) • Instandsetzungstechniken (Beton-, Stahl-und Mauerwerksbau) 	

- Beispiele zur Instandsetzung von Betonbrücken
- Beispiele zur Instandsetzung von Brücken aus Mauerwerk
- Beispiele zur Instandsetzung von Stahl-und Verbundbrücken
- Instandsetzung von Lagern und Fahrbahnübergangskonstruktionen
- Planungsschritte und Ausschreibungen von Instandsetzungsverfahren

Ertüchtigung von Straßenbrücken

- Strategie zur langfristigen Ertüchtigung
- Nachrechnung von Straßenbrücken
- Technik der Bauwerksverstärkung (Schwerpunkt Brückenüberbauten)
- Ausgeführte Beispiele von Verstärkungsmaßnahmen

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, Folien, Tafel, Baustellenexkursion

Literatur:

Betonkalender, Ernst & Sohn Verlag, Berlin (aktuelle Ausgaben): z.B. bzgl. Brücken, Instandsetzung und Erhaltung von Betonbauwerken, System-und Schadensidentifikation von Betontragstrukturen, etc

Prüfung : Erhalt und Lebensdauermanagement im Brückenbau

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Experimentelle Untersuchungen von Konstruktionselementen (W8) <i>Experimental investigations of design element</i>	
Version 1 (seit SS13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zum Tragverhalten von Bauteilen, geschraubten sowie geschweißten Konstruktionselementen. Die Studierenden sind in der Lage, Experimente zu entwerfen, durchzuführen und zu interpretieren, um ingenieurwissenschaftliche Aufgaben zu lösen. Die Studierenden können geeignete messtechnische Verfahren zur Erfassung maßgebender mechanischer Größen auswählen. Sie verfügen über die Fähigkeit, Kenntnisse auf selbst entwickelte experimentelle Fragestellungen zu transferieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse im Fach Stahlbau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Experimentelle Untersuchungen von Konstruktionselementen Lehrformen: Übung (2 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Hussein Alawieh Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden zu folgenden Themen experimentelle Untersuchungen durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> • Schraubenverbindungen • Kopfplattenstoß • Schubbeulen • Knicken • Befestigungstechnik • Verbunddecken <p>Die erzielten Versuchsergebnisse werden entsprechenden Vorberechnungen gegenübergestellt und diskutiert.</p> Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	

Medienformen:

Beamer, Folien, Tafel, Anschauungsmodelle

Prüfung : Experimentelle Untersuchungen von Konstruktionselementen

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Felsbau (WP23)	
<i>Rock Mechanics</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben die Fähigkeit felsmechanische Probleme zu identifizieren, zu analysieren und zu lösen. Sie haben erweiterte Kenntnisse über Charakteristika des Fels, ihre mathematisch idealisierte Beschreibung, sowie den zugrunde liegenden Vereinfachungen und Annahmen. Sie sind fähig, eigenständig eine ingenieurtechnische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen und praxisnahe Aufgabenstellungen mit den gelehrt theoretischen und methodischen Mitteln (und verwandter Ansätze) zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, Experimente zu entwerfen und zu interpretieren, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Mechanik, Geologie und Bodenmechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Felsmechanik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. Tobias Backers Sprache: Deutsch Inhalte: Vermittelt werden die Grundlagen der Rheologie der Gesteine, das mechanische Verhalten von Trennflächen, Gebirgsklassifikationen und die mechanischen Eigenschaften des Gebirges einschließlich der Bedeutung und Größenordnung der typischen Kennwerte. Darüber hinaus werden die geomechanischen Grundlagen und Zusammenhänge vertieft. Hierzu werden noch einmal die Grundlagen der technischen Mechanik aufgegriffen. Es wird vertieft auf Deformation und Versagen von Gestein eingegangen und in die entsprechende Versuchstechnik eingeführt. Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	2 SWS 3 LP / 90 h
2. Felsbau Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)	2 SWS 2 LP / 60 h

<p>Lehrende: Prof. Dr. Tobias Backers Sprache: Deutsch</p>	
<p>Inhalte: Behandelt werden typische bautechnische Fragestellungen im Fels wie die Darstellung der Charakteristika von Tunneln, Stollen und Felskavernen, die Prinzipien des Hohlraumbaus, Gründungen auf Fels und Böschungen aus Fels. Darüber hinaus wird auf die Aufgabenstellungen und Messgrößen bei der geotechnisch/geomechanischen Überwachung, auf Themen des Bergbaus, Tunnel- und Kavernenbaus sowie bei Talsperren eingegangen.</p>	
<p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Felsmechanisches Praktikum Lehrformen: Praktikum Lehrende: Prof. Dr. Tobias Backers Sprache: Deutsch</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Inhalte: Die zur Beschreibung und Klassifizierung von Fels in der Vorlesung „Felsmechanik“ vorgestellten Vorgehensweisen werden hier praktiziert. Kennwerte für Gestein und Gebirge werden ermittelt.</p>	
<p>Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	
<p>Medienformen: Tafel, Beamer, Labor, Feld</p>	
<p>Literatur: Normen werden zur Verfügung gestellt</p>	
<p>Prüfung : Felsmechanisches Praktikum Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 % Beschreibung : Hausarbeiten mit Versuchsauswertung</p>	

<p>Prüfung : Felsbau Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Klausur über das gesamte Modul</p>

Modul Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen (WP05) <i>FEM for nonlinear Structural Analysis</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Durchführung nichtlinearer Finite-Elemente-Analysen von Tragwerken des konstruktiven Ingenieurbaus unter wirklichkeitsnaher Berücksichtigung von nichtlinearem Materialverhalten sowie geometrischer Nichtlinearität. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, (einfache) inelastische Materialmodelle für Beton und Stahlbeton, Metalle und Böden als benutzerdefinierte Unterprogramme zu erstellen und zu implementieren sowie numerische Analysen von Tragwerken, bei denen die geometrisch lineare Theorie (Theorie I. Ordnung) nicht mehr zulässig ist (z.B. Seil, Membranstrukturen, Traglastanalysen und Stabilitätsanalysen von Tragwerken bis über die Grenzlast hinaus) durchzuführen.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Finite Elemente Methoden für materiell nichtlineare Strukturanalysen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p>	1 SWS 1,5 LP / 45 h
<p>Inhalte: Die wesentlichen Aspekte der Vorlesung sind die Formulierung und die Finite Elemente Diskretisierung der Grundgleichungen materiell und geometrisch nichtlinearer Strukturmechanik, die Entwicklung von Algorithmen zur Lösung der entstehenden nichtlinearen Material- und Strukturgleichungen sowie deren Anwendung zur Analyse des Verhaltens von Tragwerken unter Berücksichtigung von Schädigung bzw. Plastizierung des Materials sowie großer Verformungen. Die Berücksichtigung nichtlinearen Materialverhaltens wird am Beispiel einfacher elasto-plastischer Modelle für Stahl bzw. Böden sowie von Schädigungsmodellen für spröde Werkstoffe wie Beton gezeigt. Im Vordergrund steht dabei die algorithmische Aufbereitung und Lösung der nichtlinearen Werkstoffgleichungen. Die Entwicklung geometrisch nichtlinearer finiter Elemente sowie leistungsfähiger Algorithmen zur Lösung nichtlinearer Strukturgleichungen bilden die Grundlage zur Analyse geometrisch nichtlinearen Strukturverhaltens und damit zur Ermittlung der Traglast stabilitätsgefährdeter Tragwerke.</p>	

<p>In den Übungen steht in einem Abschnitt die algorithmisch effiziente Umsetzung von Plastizitäts- und Schädigungsmodellen im Rahmen von Finite Elemente Programmen im Vordergrund.</p> <p>In einem zweiten Abschnitt stehen Algorithmen für nichtlineare Strukturanalysen hochbeanspruchter, stark deformierter und schlanken, stabilitätsgefährdeten Strukturen im Vordergrund.</p> <p>Ein separater, anwendungsbezogener Teil in Seminarform ist nichtlinearen Tragwerksanalysen gewidmet. Dabei sollen die Studierenden Finite Elemente Modelle von Tragwerken erstellen und nichtlineare Berechnung mit Hilfe eines am Lehrstuhl verfügbaren Finite Elemente Programms sowie die Auswertung der Ergebnisse selbständig durchführen. Die Ergebnisse der Semesterarbeiten werden im Rahmen von Seminarveranstaltungen von den Studierenden präsentiert und diskutiert.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium 	
<p>2. Finite Elemente Methoden für geometrisch nichtlineare Strukturanalysen</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium 	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>
<p>3. Übung und Seminar: nichtlineare Strukturanalysen im Ingenieurbau</p> <p>Lehrformen: Übung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 20 h Eigenstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 40 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Tafelarbeit im Rahmen von Vorlesung und Übung</p> <p>Overhead- und Beamer –Präsentationen, Animationen mit Videoprojektion</p> <p>Computerlabor</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsmanuskript</p> <p>T. Belytschko, W.K. Liu & B. Moran, „Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures“, Wiley, 2000</p> <p>P. Wriggers, „Nichtlineare Finite-Element Methoden“, Springer, Berlin, 2001</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

M.A. Crisfield, „Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Vol. 1 und 2“, John Wiley & Sons, 1991 & 1997 J.C. Simo and T.J.R. Hughes, “Computational Inelasticity”, Springer, New York, 1998	
---	--

Prüfung : Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 15 %

Beschreibung :

Hausarbeiten im gesamten Modul

Prüfung : Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 85 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Finite-Elemente Methoden (PG09)	
<i>Finite Element Methods</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	9 LP / 270 h
Lernziele/Kompetenzen:	
<i>Lineare Finite-Elemente-Methoden</i>	
Die Studierenden verfügen nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Lineare Finite-Elemente-Methoden (FEM)“ über grundlegende Kenntnisse der FEM. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Anfangs-Randwertprobleme der Strukturmechanik in diskretisierte Berechnungsmodelle auf Basis der Methode der finiten Elemente zu überführen und damit einfache Aufgaben der Strukturmechanik selbständig zu lösen (z.B. Berechnung von Fachwerksstrukturen, scheibenartige oder Volumenstrukturen).	
<i>Angewandte Finite-Elemente-Methoden</i>	
Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Angewandte Finite-Elemente-Methoden“ haben die Studierenden die Fähigkeit, numerische Berechnungsmodelle von Tragwerken in einer kommerziellen Finite-Elemente-Software zu modellieren und die Berechnungsergebnisse kritisch zu interpretieren.	
<i>Erweiterte Finite-Elemente-Methoden</i>	
Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden erweiterte Kenntnisse, um die Funktionalität von Berechnungsprogrammen auf Basis der FEM zu verstehen. Außerdem sind Sie in der Lage, entsprechende benutzerdefinierte Elemente selbstständig in solche Programme zu implementieren und numerische Analysen von Flächentragwerken durchzuführen. Über die Lehrveranstaltung „Lineare Finite-Elemente-Methoden“ hinaus lernen die Studierenden zudem weitere Elementtypen (Balken-, Platten- und Schalenelemente) kennen und verfügen über Kenntnisse, einfache gekoppelte Probleme (Temperatur, Strukturmechanik) zu lösen.	
Empfohlene Vorkenntnisse:	
Kenntnisse in Statik und Tragwerkslehre einschließlich Grundlagen der FEM	
Häufigkeit des Angebots:	
jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester:	
1.	

Lehrveranstaltungen	
Lineare Finite-Elemente-Methoden	3 SWS
Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (2 SWS)	4,5 LP / 135 h

<p>Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p>	
<p>Inhalte: Aufbauend auf den Grundgleichungen und dem Prinzip der virtuellen Arbeit werden isoparametrische Finite Elemente (Fachwerkstäbe, Scheibenelemente, dreidimensionale Volumenelemente) für die Anwendung in Statik und Dynamik entwickelt. Besonderer Wert wird auf die konsistente Erläuterung der theoretischen Grundgrundlagen (Grundgleichungen, Variationsprinzip) und die einheitliche geschlossene Formulierung gelegt. Weitere Schwerpunkte bilden der Zusammenbau der Elemente zur diskretisierten Struktur sowie die Lösung der statischen und dynamischen Strukturgleichung. Im Zusammenhang mit Scheibenelementen werden die dabei häufig auftretenden Versteifungseffekte („Locking“) und deren Vermeidung diskutiert. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, in denen die grundlegende Vorgehensweise zur FE-Diskretisierung - von der lokalen Bilanzgleichung bis hin zum Finiten Element verdeutlicht wird. Danach liegt der Schwerpunkt auf Übungen zur Lösung statischer Problemstellungen mit den in der Vorlesung entwickelten finiten Elementen.</p>	
<p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 35 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium</p>	
<p>Prüfung : Lineare-Finite-Elemente-Methoden - Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p>	
<p>Prüfung : Lineare-Finite-Elemente-Methoden Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Angewandte Finite-Elemente-Methoden Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p>	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>
<p>Inhalte: In dem Seminar wird der praktische Umgang mit kommerzieller Finite-Elemente-Software behandelt. Dabei wird neben den Methoden der Modellierung vor allem auf die möglichen Fehlerquellen bei der Modellierung und auf die kritische Interpretation der Berechnungsergebnisse eingegangen. In einer Semesterarbeit erstellen die Studierenden individuelle FE-Modelle und interpretieren ihre Berechnungsergebnisse.</p>	
<p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	
<p>Prüfung : Angewandte Finite-Elemente-Methoden Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 16,6 %</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	

Erweiterte Finite-Elemente-Methoden Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Aufbauend auf den Grundgleichungen und dem Prinzip der virtuellen Arbeit werden isoparametrische Finite Elemente (Fachwerkstäbe, Scheibenelemente, dreidimensionale Volumenelemente) für die Anwendung in Statik und Dynamik entwickelt. Besonderer Wert wird auf die konsistente Erläuterung der theoretischen Grundgrundlagen (Grundgleichungen, Variationsprinzip) und die einheitliche geschlossene Formulierung gelegt. Weitere Schwerpunkte bilden der Zusammenbau der Elemente zur diskretisierten Struktur sowie die Lösung der statischen und dynamischen Strukturgleichung. Im Zusammenhang mit Scheibenelementen werden die dabei häufig auftretenden Versteifungseffekte („Locking“) und deren Vermeidung diskutiert. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, in denen die grundlegende Vorgehensweise zur FE-Diskretisierung - von der lokalen Bilanzgleichung bis hin zum Finiten Element verdeutlicht wird. Danach liegt der Schwerpunkt auf Übungen zur Lösung statischer Problemstellungen mit den in der Vorlesung entwickelten Finiten Elementen. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium Medienformen: Computerlabor, Beamer, Tafel	
Literatur: Vorlesungsmanuskript Fish, J. und Belytschko, T., „A First Course in Finite Elements“, Wiley, 2007 Zienkiewicz, O.J. und Taylor, R.L., „Finite Elemente Method.“ Vol. 1. The Basis. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999. Bathe, K.-J., „Finite Elemente Methoden“, Springer, Berlin, 2002 Knothe, K. und Wessels, H., „Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure.“, Springer, Berlin, 1999.	
Prüfung : Erweiterte Finite Elemente Methoden Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 33,3 %	

Modul Geometrische Modellierung und Visualisierung (WP08) <i>Geometric Modeling and Visualization</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus König	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Im Rahmen des Moduls werden den Studierenden wesentliche geometrische Methoden im Ingenieurwesen vermittelt. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, verschiedene geometrische Aufgabenstellungen aus Forschung und Praxis unter Verwendung aktueller Methoden der Mathematik und Informatik zielgerichtet lösen zu können. Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der behandelten Ansätze und können Forschungsergebnisse aus diesen Bereiche reflektieren und beurteilen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Informatik & Höhere Mathematik C	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Geometrische Modellierung und Visualisierung Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus König Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Modelle • Affine Abbildungen und Differentialgeometrie • Freiformkurven und Freiformflächen • Boundary Representation • Constructive Solid Geometry • Octrees • Zerlegung und Triangulierung • Visualisierungstechniken Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	
Medienformen: Tafel, Beamer-Präsentationen, Übungsbeispiele, Computerlabor	

Literatur:

Folien zu den Vorlesungen, Lehrstuhl Informatik im Bauwesen, RUB Blackboard

Curves and Surfaces for CAGD von G. Farin, Morgan Kaufmann

Computational Geometry von M. de Berg et al., Springer Verlag

Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung von J. Hoschek und D. Lasser, Teubner

Prüfung : Geometrische Modellierung und Visualisierung

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Geotechnik (PG06)	
<i>Geotechnics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	9 LP / 270 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Methode der finiten Elemente und spezieller Berechnungsansätze in der Geotechnik. Sie sind fähig, eigenständig eine ingenieurtechnische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen mit den gelehrt Methoden zu analysieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Höherer Mathematik Kenntnisse in Statik Kenntnisse in Mechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
Lineare Finite-Elemente-Methoden Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch	3 SWS 4,5 LP / 135 h
Inhalte: Aufbauend auf den Grundgleichungen und dem Prinzip der virtuellen Arbeit werden isoparametrische Finite Elemente (Fachwerkstäbe, Balkenelemente, dreidimensionale Volumenelemente) für die Anwendung in Statik und Dynamik entwickelt. Besonderer Wert wird auf die konsistente Erläuterung der theoretischen Grundgrundlagen (Grundgleichungen, Variationsprinzip) und die einheitliche geschlossene Formulierung gelegt. Weitere Schwerpunkte bilden der Zusammenbau der Elemente zur diskretisierten Struktur sowie die Lösung der statischen und dynamischen Strukturgleichung. Im Zusammenhang mit Balkenelementen werden die dabei häufig auftretenden Versteifungseffekte („Locking“) und deren Vermeidung diskutiert. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, in denen die grundlegende Vorgehensweise zur FEM Diskretisierung - von der lokalen Bilanzgleichung bis hin zum Finiten Element - anhand des stationären Wärmeleitproblems verdeutlicht wird. Danach liegt der Schwerpunkt auf Übungen zur Lösung statischer Problemstellungen mit den in der Vorlesung entwickelten Finiten Elementen.	

Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium	
Prüfung : Lineare Finite-Elemente-Methode - Semesterarbeit Hausarbeit, Klausur , Anteil der Modulnote : 0 %	
Prüfung : Lineare Finite-Elemente-Methoden - Klausur Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %	
Lehrveranstaltungen	
Berechnungsmethoden in der Geotechnik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. D. König Sprache: Deutsch	3 SWS 4,5 LP / 135 h
Inhalte: Zunächst werden Bruchkörpermethoden zusammen mit den Schrankentheoremen für ebene Systeme vorgestellt. Anschließend wird auf räumliche Systeme, besonders die Berechnung des räumlichen Erddrucks, eingegangen. Fragestellungen der Verformungsabhängigkeit auch des Erdwiderstandes werden diskutiert. Mit den erlernten Techniken werden Standsicherheiten für Geländesprünge mit unterschiedlichen Sicherungsmaßnahmen berechnet und Erddrücke auf komplexere Bauwerke berechnet. Im zweiten Teil wird die Problematik des Bettungsmodulverfahrens im Grundbau erläutert und die interaktiven Methoden zur Ermittlung des Bettungsmoduls für unterschiedliche Bauwerks- oder Bauteilgeometrien vorgestellt. Die Methoden werden auf die Berechnung von Flächengründungen unter Einbeziehung üblicher Computerprogramme angewendet. Weiterhin werden die erlernten Techniken auf die Verbauwandberechnung angewendet. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 60 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium Medienformen: Computerlabor, Beamer, Tafel	
Literatur: Vorlesungsmanuskripte Fish, J. und Belytschko, T.: „A First Course in Finite Elements“, Wiley, 2007 Bathe, K.-J.: „Finite ElementeMethoden“, Springer, Berlin, 2002 Zienkiewicz, O.J. und Taylor, R.L.: „Finite Elemente Method.“ Vol. 1. The Basis. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999. Knothe, K. und Wessels, H.: „Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure.“, Springer, Berlin, 1999.	

Vorlesungsumdrucke	
Chen, W.F. (1975): Limit analysis and soil plasticity, Elsevier-Verlag, Amsterdam	
Prüfung : Berechnungsmethoden in der Geotechnik	
Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %	
Beschreibung :	
Hausarbeit mit Abgabegespräch	

Modul Grundlagen der Baustoffprüfung (W5) <i>Elements of material testing</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Dr.-Ing. Hussein Alawieh	1 LP / 30 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Anforderungen an Materialprüfungen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zerstörender und zerstörungsfreier Prüfungen an mineralisch gebundenen Baustoffen. Die Studierenden haben einen Überblick der wichtigsten Messgrößen und Messprinzipien.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Grundlagen der Baustoffprüfung Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Hussein Alawieh Sprache: Deutsch	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Messtechnik • Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfungen • Spezielle Prüfungen für mineralisch gebundene Baustoffe Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium Medienformen: PowerPoint Präsentationen und Tafelbild	
Literatur: Skript zur Vorlesung	

Prüfung : Grundlagen der Baustoffprüfung Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Grundlagen der Dynamik von Systemen (WP20) <i>Fundamentals of System Dynamics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tamara Nestorovic	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls das nötige Grundlagenwissen erworben haben, um dynamisch beanspruchte Strukturen berechnen, auftretende Phänomene bei solchen Strukturen analysieren und wichtige Kenngrößen näherungsweise angeben zu können.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in „Höhere Mathematik“ (z.B. aus Bachelor-Studium) Erweiterte Kenntnisse in Mechanik (Dynamik)	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Grundlagen der Dynamik von Systemen Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. Tamara Nestorovic Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung von diskreten und kontinuierlichen Strukturen; Eigenwertproblem; harmonische Analyse; Rayleigh- und Grammel-Quotienten; Verfahren von Dunkerley; Schwingungstilgung; Auftretende Phänomene bei dynamisch beanspruchten Systemen (kritische Drehzahlen, Unwucht); Grundlagen der Messdatenakquise und -Verarbeitung für experimentelle Modalanalyse schwingender Strukturen. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium Medienformen: Vorlesung und Übungen mit Tafelarbeit und Power Point Präsentationen	
Literatur: R. Gasch und K. Knothe: Strukturdynamik I und II, Springer-Verlag, Berlin S. G. Kelly: Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGraw-Hill Education, ISE Edition	

L. Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw-Hill Education Higher Education	
---	--

R. R. Craig, A. J. Kurdila: Fundamentals of Structural Dynamics, 2nd Edition, Wiley	
---	--

Prüfung : Grundlagen der Dynamik von Systemen
--

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

Modul Grundlagen der FEM (WP19) <i>Foundations of the Finite Element Method</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Methoden der Finite-Elemente, der wesentlichen Fehlerquellen, welche es zu vermeiden gilt sowie der Struktur von Finite-Elemente-Programmen. Sie werden in die Lage versetzt, gegebenenfalls eigene Software selbst zu entwerfen oder kommerzielle Software kompetent anzuwenden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Mechanik A+B, Mathematik im Bachelor-Studium	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Grundlagen der FEM Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. habil. Philipp Junker, Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Variationsprinzipien, Galerkin-Verfahren, Aspekte der nichtlinearen FEM, gekoppelte Probleme, Locking, Hourglassing, gemischte Elemente, reduziert-integrierte Elemente, Elemente mit inkompatiblen Moden, mathematische Analyse des Diskretisierungsfehlers, Fehlerschätzer und Fehlerindikatoren, Adaptivität. Die Vorlesung wird durch zahlreiche Anwendungen und Beispiele ergänzt. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium Medienformen: Vorlesung mit Tafelarbeit ergänzt durch Beamer-Präsentationen, Vorrechnen von Beispielaufgaben in der Übung, Computerdemonstrationen, selbstständiges Üben am PC.	
Literatur: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The Finite Element Method. Vol.1, Vol. 2 Brenner, Scott: The Mathematical Theory of Finite Element Methods	
Prüfung : Grundlagen der FEM	

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul High-Performance Computing on Clusters (CE-WP26/W48)	
<i>High-Performance Computing on Clusters</i>	
Version 1 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Jun. Prof. Dr. Andreas Vogel	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: In this module, the students acquire professional skills to program and employ parallel computing clusters. Theoretical properties of distributed-memory systems and programming patterns are conveyed as well as the practical implementation.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
High-Performance Computing on Clusters Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Jun. Prof. Dr. Andreas Vogel Sprache: Englisch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: The lecture deals with the parallelization on cluster computers. Distributed-memory programming concepts (MPI) are introduced and best-practice implementation is presented based on applications from scientific computing including the finite element method and machine learning. Special attention is paid to scalable solvers for systems of equations on distributed-memory systems, focusing on iterative schemes such as simple splitting methods (Richardson, Jacobi, Gauß-Seidel, SOR), Krylov-methods (Gradient descent, CG, BiCGStab) and, in particular, the multigrid method. The mathematical foundations for iterative solvers are reviewed, suitable object-oriented interface structures are developed and an implementation of these solvers for modern parallel computer architectures is developed. Numerical experiments and self-developed software implementations are used to discuss and illustrate the theoretical results. Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium Medienformen: Beamer, computer lab, numerical experiments	
Literatur:	

- W. Hackbusch, Iterative Solution of Large Sparse Systems of Equations, Springer, 1994
- Y. Saad, Iterative Methods for Sparse Linear Systems, SIAM, 2003
- MPI Application Programming Interface (2015), www.mpi-forum.org/docs/mpi-3.1/mpi31-report.pdf
- W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, Using MPI, MIT Press, 2014
- S. Snir, S. Otto, S. Huss-Lederman, D. Walker, J. Dongarra, MPI – The Complete Reference, MIT Press, 1998
- T. Rauber, G. Rünger, Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems, Springer, 2013
- C. Douglas, G. Haase, U. Langer, A Tutorial on Elliptic PDE Solvers and Their Parallelization, SIAM, 2003
- additional literature will be announced in the lecture

Prüfung : High-Performance Computing on Clusters

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors (CE-WP25/W55) <i>High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors</i>	
Version 1 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Jun. Prof. Dr. Andreas Vogel	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: In this module, the students acquire professional skills to program multi- and manycore processors employing multi-threaded execution and handling shared-memory access patterns. Theoretical properties are conveyed as well as practical implementation. Via presentations of selected topics, students attain the ability to survey and acquire knowledge on advanced scientific topics independently and are qualified to illustrate such topics in the form of a presentation and numerical examples.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab.dem 1.	

Lehrveranstaltungen	
High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Jun. Prof. Dr. Andreas Vogel Sprache: Englisch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: The lecture addresses parallelization for multi- and manycore processors. Thread-based programming concepts (pthreads, C++11 threads, OpenMP, OpenCL) are introduced and best-practice implementation aspects are highlighted based on applications from scientific computing. In the first part, the lecture provides an overview on relevant data structures, solver techniques and programming patterns from scientific computing. An introduction to multi-threading programming on multicore systems is then provided with special attention to shared-memory aspects. Parallelization patterns are discussed and highlighted. Numerical experiments and self-developed software implementations are used to discuss and illustrate the presented content. In the second part, students are assigned advanced topics for shared-memory computation from the engineering science including finite element methods and artificial intelligence. Based on a scientific paper, students present their topic to the lecture audience in form of a beamer presentation and numerical illustrations. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium	

- Hausarbeiten: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamers, computer lab, numerical experiments

Literatur:

- G. Hager, G. Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, CRC Press, 2010
- T. Rauber, G. Runger, Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems, Springer, 2013
- OpenMP Application Programming Interface (2015), www.openmp.org/wp-content/uploads/openmp-4.5.pdf
- OpenCL Application Programming Interface (2014), www.khronos.org/registry/OpenCL/specs/opencl-1.2.pdf
- additional literature will be announced in the lecture

Prufung : High-Performance Computing on Multi- and Manycore Processors

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Hoch- und Industriebau (WP04) <i>Buildings and Industrial Structures</i>	
Version 2 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	9 LP / 270 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden die Grundlagen zu Entwurf, konstruktiver Durchbildung und Bemessung von Bauwerken des Hoch- und Industriebaus vermitteln. Dazu lernen die Studierenden übliche Tragsysteme aus balken-, rahmen- und scheibenartigen Tragelementen kennen. Es wird gezeigt, wie die Systeme durch Kerne, Scheiben oder Verbände geeignet auszusteiern sind. Charakteristische Bauteile und ausgewählte Bauwerke werden vorgestellt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Entwurfs-, Berechnungs- und Bemessungsaufgaben aus dem Bereich des Hoch- und Industriebaus selbständig lösen zu können.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in den Bereichen Statik, Tragwerkslehre, Stahlbau sowie Stahlbeton- und Spannbetonbau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Hoch- und Industriebau in Stahl- und Verbundbauweise Lehrformen: Vorlesung mit Übung Lehrende: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch Sprache: Deutsch	3 SWS 4,5 LP / 135 h
Inhalte: In den Lehrveranstaltungen wird das Basiswissen für den Entwurf, die Bemessung und die konstruktive Durchbildung im Hoch- und Industriebau vermittelt. <i>Hoch- und Industriebau in Stahl- und Verbundbauweise</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungs- und Lagerhallen • Geschossbau/Bürogebäude • Weitgespannte Fachwerkträger • Tribünen- und Bahnsteigüberdachungen • Flugzeughallen • Bemessung und Konstruktion von Verbundträgern • Parkhäuser/Autohäuser • Kraftwerke/Maschinenhäuser 	

<ul style="list-style-type: none"> • Lastabtragung, Entwurf, Bemessung und konstruktive Durchbildung <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium <p>Medienformen: Beamer, Tafel</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Heidel, Krings, Herrmann: Stahlbeton im Hochbau nach DIN 1045-1, Ernst & Sohn, Berlin 2003.</p> <p>Bachmann, H.; Steinle, A. Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, Verlag Ernst & Sohn, 2. Aufl., 2010.</p> <p>Betonkalender Teil II, Kap. Industriebau, 2006.</p> <p>Deutscher Beton- und Bautechnikverein: Beispiele zur Bemessung nach Eurocode, Band 2: Ingenieurbau. Verlag Ernst und Sohn, Berlin 2013.</p> <p>Lohmeyer, G., Ebeling, K.: Weiße Wannen einfach und sicher. 9. Auflage, Verlag Bau + Technik, Düsseldorf 2009.</p> <p>Kindmann, Krahwinkel: „Stahl- und Verbundkonstruktionen“, Kapitel 4 „Brückenbau“; Teubner-Verlag 1999</p> <p>Lange, Kleinschmidt: „Stahl im Hochhausbau“, Stahlbaukalender 2002, Ernst & Sohn. Umdrucke der Lehrstühle</p>	
<p>2. Industrie-, Umweltschutz- und Hochbauwerke aus Beton</p> <p>Lehrformen: Vorlesung mit Übung</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hallenbauten • Verwaltungshochbauten • WU-Bauwerke • Flüssigkeitsdichte Auffangbauwerke für den Umweltschutz • Grundlagen des Entwurfs • Grundtypen von Tragsystemen • Aussteifungssysteme, räumliche Steifigkeit und Stabilität • Vorspannung und Bewehrung, bauliche Durchbildung • Bemessung in den Grenzzuständen von Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium <p>Medienformen: Beamer, Tafel</p>	<p>3 SWS 4,5 LP / 135 h</p>

Literatur:

Heidel, Krings, Herrmann: Stahlbeton im Hochbau nach DIN 1045-1, Ernst & Sohn, Berlin 2003.

Bachmann, H.; Steinle, A. Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, Verlag Ernst & Sohn, 2. Aufl., 2010.

Betonkalender Teil II, Kap. Industriebau, 2006.

Deutscher Beton- und Bautechnikverein: Beispiele zur Bemessung nach Eurocode, Band 2: Ingenieurbau. Verlag Ernst und Sohn, Berlin 2013.

Lohmeyer, G., Ebeling, K.: Weiße Wannen einfach und sicher. 9. Auflage, Verlag Bau + Technik, Düsseldorf 2009.

Kindmann, Krahwinkel: „Stahl- und Verbundkonstruktionen“, Kapitel 4 „Brückenbau“; Teubner-Verlag 1999

Lange, Kleinschmidt: „Stahl im Hochhausbau“, Stahlbaukalender 2002, Ernst & Sohn.

Umdrucke der Lehrstühle

Prüfung : Hoch- und Industriebau - Klausur

Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Prüfung : Semesterarbeit zu Hoch- und Industriebau

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %

Beschreibung :

Semesterarbeit mit abschließender Präsentation und Diskussion (Berbeitung möglichst in Teams)

Modul Hydrogeologie (WP37/W-19)	
<i>Geohydraulics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Den Studierenden werden die hydrogeologischen Grundlagen vermittelt. Sie sollen sie in die Lage versetzen, die Grundwasserverhältnisse einer Region hinsichtlich ihrer Nutzung, Gefährdung und Schutz zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Reflexions- und Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Theorien, Methoden und experimentellen sowie numerischen Ergebnissen im Bereich der Hydrogeologie.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots:</p> <p>jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>3.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Hydrogeologie</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS), Exkursion</p> <p>Lehrende: Prof. Dr. Stefan Wohnlich</p> <p>Sprache: Deutsch</p>	4 SWS 6 LP / 180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von Grundwasser • Hydraulische Parameter • Lokale und regionale Grundwasserfließsysteme • Wassertransport in der ungesättigten Zone • Grundwasserneubildung • Grundwasserfassung • Grundwasserchemie • Schadstoffe im Grundwasser • Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten • Regionale Hydrogeologie (Grundwasserlandschaften) <p>Arbeitsaufwände:</p> <p>- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium</p> <p>- Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium</p> <p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen:</p>	

Vorlesung mit Tafelarbeit, Power Point Präsentationen (über Black Board abrufbar),
Tafelübung mit Beispielaufgaben, Hausaufgaben (Rechnergestützte Problemlösung),
Exkursion (1-tägig)

Literatur:

DOMENICO, P. A. & SCHWARZ, F. W. (1997): Physical and chemical Hydrogeology.- 824
S.; New York (Wiley & Sons).
FETTER, C.W. (2001): Applied hydrogeology.- 4th ed., 598 pp.; Upper Saddle River
(Prentice Hall). ISBN-13: 9780131226876
HÖLTING, B. & Coldwey, W.G. (2009): Hydrogeologie.- Einführung in die Allgemeine und
Angewandte Hydrogeologie.- 7. Auflage, 383 S., 118 Abb., 69 Tab.; (Spektrum) ISBN
3-8274-1526-8
LANGGUTH, H.-R. & VOIGT, R. (2004): Hydrogeologische Methoden.- 2. Aufl. 1019 S.,
304 Abb.; Berlin (Springer)
MATTHESS, G. & UBELL, K. (1983): Allgemeine Hydrogeologie: Grundwasserhaushalt.-
438 S., Berlin, Stuttgart (Borntraeger)
WISOTZKY, F. (2011): Angewandte Grundwasserchemie, Grundwasserbelastung
und Aufbereitung. (Springer-Verl.)

Prüfung : Hydrogeologie

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %

Prüfung : Hydrogeologie

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Hydrologie (WP35/WP-D02) <i>Hydrology</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Deterministische Hydrologie/ Modelltechnik</p> <p>Die Studierenden sollen die wichtigsten Verfahren und Methoden zur Ermittlung hydrologischer Aussagen auf deterministischer Grundlage für die Bemessung, Bewirtschaftung und Steuerung wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Anlagen in ihren wissenschaftlichen Grundlagen kennen lernen und selbstständig problemorientiert anwenden. Zusätzlich sollen die Studierenden in der Lage sein, zukünftige Entwicklungen in diesem Sektor eigenständig zu erschließen und in ihrem beruflichen Umfeld umzusetzen. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden auch die Grundlagen der hydrologischen Modelltechnik vermittelt. Die Studierenden sollen die methodischen Grundlagen der Modellierung anhand exemplarischer Anwendungen kennen lernen und im Ergebnis eigenständig mathematische Modelle zur Lösung hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Fragestellung aufstellen und anwenden können.</p> <p>Hydrometriepraktikum</p> <p>Die Studierenden sollen Messverfahren für hydrologische und hydraulische Variablen in Labor und Gelände kennen lernen und in folgenden Schritten selbstständig Daten erfassen können: Auswahl geeigneter, repräsentativer Messstellen, Installation von Messgeräten und Probenahme, Datenerfassung und Bewertung der Messergebnisse.</p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu ausgewählten Aspekten der angewandten Hydrologie und sind fähig, eigenständig eine fachmännische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen und praxisnahe Aufgabenstellungen mit den gelehrt theoretischen und methodischen Mitteln (und verwandter Ansätze) zu analysieren.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Höherer Mathematik Kenntnisse in Strömungsmechanik Kenntnisse in den Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2.</p>	

Lehrveranstaltungen

<p>Deterministische Hydrologie/ Modelltechnik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch</p>	<p>3 SWS 4 LP / 120 h</p>
<p>Inhalte: Deterministische Hydrologie</p> <p>Die Lehrveranstaltung „Deterministische Hydrologie“ befasst sich mit Verfahren und Methoden zur Ermittlung des verfügbaren Wasserdargebotes sowie zur Erfassung und Beschreibung des Abflussprozesses in Einzugsgebieten und in Flusstrecken auf kausal-deterministischer Grundlage. Im Mittelpunkt stehen Fragestellungen zur Lösung von Ingenieuraufgaben bei der Bemessung, Bewirtschaftung und Steuerung wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Anlagen sowie zur Analyse und Prognose von Veränderungen und Eingriffen in den Wasserhaushalt bzw. die Hochwasserverhältnisse. Die Vorlesung gliedert sich in zwei Hauptbereiche: in die Beschreibung des Wasserhaushaltes unter Berücksichtigung der komplexen Wechselwirkungen von klimatischen, pedologischen und vegetationsspezifischen Faktoren, sowie in Verfahren zur Hochwasserberechnung in Einzugsgebieten und Flusstrecken. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Beschreibung der räumlichen Heterogenität klimatischer Faktoren • Physikalische Grundlagen zur Beschreibung des Bodenwasserhaushalts • Berücksichtigung der Wirkungskombinationen von Boden und Vegetation bei Verdunstungsberechnungen • Verfahren zur Berechnung des Gebietswasserhaushaltes und der Grundwasserneubildung • Beschreibung der Abflussbildung bei Hochwasser • Abflusskonzentrationsmodelle: Translationsansätze, Speicher- Translationsmodelle • Wellenablaufmodelle für Flussläufe: Translations-Diffusions-Modelle, Numerische Lösungen vereinfachter St. Venant'scher Gleichung (Kinematische Welle) • Methodik der Hochwasserbemessung auf deterministischer Grundlage <p>Modelltechnik in Hydrologie und Wasserbewirtschaftung</p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden deterministische Modelle, die im Bereich der Ingenieurhydrologie und der Wasserbewirtschaftung Anwendung finden, behandelt. Die wesentlichen Arbeitsschritte der Modellentwicklung und -anwendung werden dargestellt und die Möglichkeiten und Grenzen der Modellierung aufgezeigt. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalenprobleme: Messskalen, Prozessskalen und Modellskalen • Räumliche Gliederung deterministischer Modelle • Beispiele für Niederschlag-Abfluss-Modelle, Wasserhaushaltsmodelle, gekoppelte Wasser- und Stoffhaushaltsmodelle • Anforderung an Eingangsdaten • Verfahren zur Kalibrierung und Validierung von Modellen • Mathematische Optimierungsverfahren • Kenngrößen für Modell- und Parameterunsicherheiten <p>Um die Modelltechnik zu beherrschen sind Computerübungen erforderlich. Hierzu stehen unterschiedliche Modelle mit entsprechenden Datensätzen zur Verfügung, die durch die</p>	

<p>Studierenden in der CIP-Insel der Fakultät genutzt werden können. Der Leistungsnachweis erfolgt durch die Anwendung eines Modells, dessen Kalibrierung und Validierung und der Diskussion der Ergebnisse im Rahmen einer Hausarbeit.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium 	
<p>Prüfung : Hausarbeit Deterministische Hydrologie/Modelltechnik</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Hausarbeit mit Abgabegespräch</p>	
<p>Prüfung : Deterministische Hydrologie/Modelltechnik</p> <p>Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 66,7 %</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Hydrometriepraktikum</p> <p>Lehrformen: Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Für die Wasserbewirtschaftung werden vielfältige Messdaten benötigt. Um diese Daten sinnvoll nutzen und bewerten zu können, sollte der Anwender die methodischen Grundlagen der Datenerfassung kennen. Diese Kenntnisse werden sowohl für die Beurteilung der Datenungenauigkeit vorhandener Messreihen als auch zur bedarfsweisen Erhebung zusätzlicher Daten benötigt. Im Rahmen dieses Praktikums wird der Umgang mit hydrologischen Messgeräten im Labor und im Gelände geprobt. Die Veranstaltung findet in Gruppen statt, die selbst unter Anleitung Messungen durchführen und auswerten. Im Einzelnen handelt es sich dabei um:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchflussmessungen: Anwendung des hydrometrischen Flügels, Salzverdünnungsmessung • Messungen der Bodenfeuchte • Permeabilitätsmessungen • Messung der Infiltrationskapazität mit Hilfe des Doppelring-Infiltrometers • Bodenfeuchtemessung mit TDR- Sonden • Betrieb und Auswertung von Regenschreiber • Entnahme ungestörter Bodenproben • Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes im Labor mit einem Permeameter <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p>	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>

Vorlesung mit Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power Point Präsentationen (über Black Board abrufbar), Tafelübung mit Beispielaufgaben, Rechnerübung in CIP- Insel (2 Personen/ Rechner), Hausaufgaben (Rechnergestützte Problemlösung)

Literatur:

Mays, L. W. Water Resources Handbook, McGraw-Hill, 1996

Haimes, Y.Y. Risk Modeling Assessment and Management, Wiley, 1998

Lecher et al., Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Parey, 2000

Beven, J. The Primer, John Wiley & Sons, 2004

Singh, V.P.: Hydrol. Modeling. Water Resources

Prüfung : Hydrometriepraktikum

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 33,3 %

Beschreibung :

Vor Beginn der Übungen werden in einer Kurzklausur die Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen der Messverfahren geprüft.

Modul Hydrologische Prozesse (W38/W-25) <i>Hydrological Processes</i>	
Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Arbeiten mit wissenschaftlichen Veröffentlichungen lernen und gleichzeitig ein vertieftes Verständnis zu Beschreibungskonzepten hydrologischer Prozesse entwickeln. Neben dem selbstständigen Erarbeiten von Theorien aus grundlegenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen wird ebenfalls die Literaturrecherche geübt. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Vorträgen den anderen Teilnehmern präsentiert werden und dabei die Interaktionen verschiedener Prozesse berücksichtigt werden. Dabei sollen sowohl die Ergebnispräsentation als auch der wissenschaftliche Diskurs erlernt werden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Deterministischer Hydrologie	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Hydrologische Prozesse Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	1 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Das Seminar befasst sich mit hydrologischen Theorien und Prozessbeschreibungen in Ergänzung der Veranstaltung „Deterministische Hydrologie“. Schwerpunktmäßig sollen jährlich wechselnde Themenbereiche im Seminar bearbeitet werden. Mit einer Einführung in die internetbasierte Literaturrecherche und die computergestützte Literaturverwaltung werden grundlegende Kenntnisse zur Erstellung einer wissenschaftlichen Literaturrecherche vermittelt. An Hand von „Benchmark Papers“ erarbeiten sich die Studierenden grundlegende wissenschaftliche Veröffentlichungen zu unterschiedlichen Theorien. Durch eigene Literaturrecherchen werden Anwendungen ermittelt. Die Ergebnisse werden im Seminar präsentiert und im angeleiteten Diskurs zwischen Proponenten und Opponenten der jeweiligen Theorie ausgewertet.	
Arbeitsaufwände:	

- Präsenzzeit: 20 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 40 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, Tafel

Literatur:

Citavi 4 Handbuch <http://citavi.com/sub/manual4/de>

Beven, K.J., 2006. Benchmark Papers in Hydrology, Volume1: *Streamflow generation processes*. IAHS Press. Wallingford

Gash, John H. C., and Shuttleworth, W.J., 2007. Benchmark Papers in Hydrology, Volume2: *Evaporation*. Wallingford: IAHS Press. Wallingford

Kundzewicz, Z.W., ed., 2012. *Changes in flood risk in Europe*. IAHS Press. Wallingford

Loague, K.M., 2010. Benchmark Papers in Hydrology, Volume4: *Rainfall-runoff modelling*. IAHS Press. Wallingford

Maidment, D.R., ed., 1993. *Handbook of hydrology*. New York, NY: McGraw-Hill.

Prüfung : Mündlich

Mündlich / ca. 20 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Studierenden erstellen, basierend auf internationaler Fachliteratur, eine Präsentation zu einem ausgewählten Thema, halten dazu einen Seminarvortrag und beteiligen sich an der Diskussion der Ergebnisse

Modul Höhere Dynamik (WP18) <i>Advanced Dynamics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls das nötige Grundlagenwissen erworben haben, um dynamisch beanspruchte mechanische Systeme mit endlicher Zahl von Freiheitsgraden sowie kontinuierliche Systeme berechnen zu können. Ferner sollen sie nichtlineare Phänomene wie selbsterregte Schwingungen, parametrische Resonanz, dynamische Stabilisierung und Synchronisation sowie Ausbreitung von nichtlinearen Wellen analysieren können.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Maschinendynamik bzw. Grundlagen der Dynamik von Systemen aus dem Bachelor-Studium	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Höhere Dynamik Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Khanh Chau Le Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Im ersten Teil: Aufstellen der Differentialgleichungen der Bewegung von diskreten und kontinuierlichen Systemen basierend auf den ersten Prinzipien der Dynamik; Kraft- und Energieverfahren; Kleine Schwingungen von konservativen und dissipativen Systemen mit endlicher und unendlicher Zahl von Freiheitsgraden; Eigenwertproblem; Erzwungene Schwingungen; Resonanz und Tilgung; Rayleigh-Quotient; Laplace-Transformation. Im zweiten Teil: Nichtlineare Schwingungen von Systemen mit endlicher Zahl von Freiheitsgraden; Variationell-asymptotische Methode; Selbsterregte Schwingungen; Parametrische Resonanz; dynamische Stabilisierung und Synchronisation; Ausbreitung von nichtlinearen Wellen. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	
Literatur:	

Zum begleitenden Selbststudium gibt es ein Lehrbuch „Energy Methods in Dynamics“ (K.C. Le, Springer Verlag) sowie auf der campusweiten E-Learning Plattform „Moodle“ ein PDF-Skript mit Übungsaufgaben und Lösungen.	
--	--

Prüfung : Höhere Dynamik

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

Modul Höhere Festigkeitslehre (WP17) <i>Advanced Mechanics of Materials</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben das nötige Grundlagenwissen, um mechanische Probleme der Elastostatik im Allgemeinen und für Scheiben und Platten mathematisch zu formulieren sowie analytisch oder numerisch zu lösen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Mechanik A+B	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Höhere Festigkeitslehre Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. U. Hoppe Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Gegenstand der Vorlesung sind die grundlegenden Beziehungen der Statik elastisch deformierbarer Körper (Elastostatik): <ul style="list-style-type: none"> • Spannungszustand und Gleichgewichtsbedingungen • Deformation und Verzerrung • Elastizitätsgesetz, Anisotropie, Isotropie • Ebener Spannungszustand, ebener Verzerrungszustand, Spannungsfunktionen, Scheibengleichung, rotationssymmetrische Probleme, Anwendungsbeispiele • Plattentheorie, Anwendungsbeispiele • Torsion: Grundgleichungen, Verwölbungsfunktion, Anwendungsbeispiele • Formänderungsenergie, Energie- und Arbeitssätze, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Ritz-Verfahren, Anwendungsbeispiele Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	
Prüfung : Höhere Festigkeitslehre Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %	

Modul Industrielles Bauen (W13) <i>Industrialised construction</i>	
Version 2 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul vermittelt den Studierenden höherer Semester Kenntnisse im Bereich des industriellen Bauens und gibt weiterhin eine Orientierung im Hinblick auf eine spätere Tätigkeit in der Bauindustrie.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen des Stahlbeton-und Spannbetonbaus und der Tragwerkslehre	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Industrielles Bauen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Julian Meyer Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Was bedeutet industrielles Bauen? • Moderne, technische Verfahren • Herstellung in Werken oder Fabriken, Serien- und Massenproduktion • Leistungs- und Wachstumsorientierung • Starke Arbeitsteiligkeit, Arbeitsprozesse in Organisationsstrukturen • Produktgestaltung nach technischen, wirtschaftlichen, funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten 	
Medienformen: Beamer, Folien, Tafel, Baustellenexkursion in der letzten Veranstaltung	
Prüfung : Industrielles Bauen Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %	

Modul Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung (W56/W-34) <i>IT fundamentals for environmental modelling</i>	
Version 1 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	3 LP / 90 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Zur Beschreibung umweltbezogener Prozesse sind informationstechnische Auswertung und Modellkonzepte unerlässlich. Den Studierenden werden in dieser Lehrveranstaltung der Umgang und die Verarbeitung von Umweltdaten sowie verschiedene grundlegende Modellkonzepte vermittelt. Dabei wird ein breites Spektrum von umweltrelevanten Fragestellungen abgedeckt.</p> <p>Folgende Kompetenzen werden im Rahmen dieses Moduls aufgebaut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung, Analyse und Darstellung von Daten mittels Skriptsprache(n) (Python, R, VBA, Matlab o.ä.) • Eigenständige Entwicklung von Lösungsstrategien für umweltrelevante Fragestellungen. Dabei können die Studierenden auf ein breites Spektrum von klassischen Modellkonzepten in der Umwelttechnik sowie neuesten Modellansätzen zurückgreifen und diese kombinieren. • Kritisches Hinterfragen von Modellergebnissen. 	
<p>Häufigkeit des Angebots:</p> <p>jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab dem 2.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke, Dr.-Ing. Henning Oppel</p> <p>Sprache: Deutsch</p>	2 SWS 3 LP / 90 h
<p>Inhalte:</p> <p>In dieser Veranstaltung wird den Studierenden zunächst das Handwerkszeug der Umweltmodellierung nähergebracht, d.h. ein Einstieg in verschiedene Skriptsprachen wie Python, R, VBA oder Matlab gegeben. Aufbauend auf den erworbenen Kenntnissen werden die grundlegenden Konzepte der Umweltmodellierung vorgestellt und durch verschiedene Übungen vertieft. Die Modellkonzepte umfassen die grundlegenden Modelltechniken verschiedener umweltrelevanter Bereiche: Atmosphäre, Hydrologie, Siedlungswasserwirtschaft, Verkehrsplanung etc. Ein Fokus liegt zudem auf der Modell- und Ergebnisanalyse.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p>	

- Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, CIP-Insel

Literatur:

Ernesti, J., Kaiser, P., 2008. Python – Das umfassende Handbuch, Bonn, Galileo Press

Runge, M. 2007. Umweltinformatik als Teildisziplin der angewandten Informatik, München, GRIN-Verlag

Maidment, D.R., ed., 1993. Handbook of hydrology. New York, NY: McGraw-Hill.

Prüfung : Informationstechnische Grundlagen der Umweltmodellierung

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Hausarbeit mit Präsentation (15 Min) / Mündlich

Modul Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft (W36) <i>Innovations in Urban Water Management</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen neue Verfahren und Methoden in der siedlungswasserwirtschaftlichen Planung und Optimierung von System. Sie haben die Fähigkeit aktuelle Themen wie Klimaschutz, Energiefragen und Nachhaltigkeit auf die Prozesse der Siedlungswasserwirtschaft zu beziehen. Sie verfügen über die Fähigkeit diese Systeme kritisch zu beurteilen und Forschungsergebnisse aus diesem Bereich zu beurteilen und zu reflektieren. Sie können Erkenntnisse aus der Siedlungswasserwirtschaft auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Siedlungswasserwirtschaft	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Manfred Lübken, Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Treibhausgase auf Kläranlagen • Nachhaltige Systeme und geschlossene Kreisläufe • Energiegewinnung aus Abwasser • Neue Verfahren der Stickstoffelimination (Deammonifikation) • Wege vom Abwasser zum Trinkwasser • Aerobe Granula • Elimination von Spurenstoffen und endokrin wirksamen Substanzen 	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
Medienformen: Beamer	
Literatur:	

Literaturhinweise folgen in der Vorlesung	
---	--

Prüfung : Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft
--

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<p>Modul Internationale Siedlungswasserwirtschaft, Industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte (WP38/WP-D04) <i>International Wastewater Treatment, Industrial Wastewater Treatment and River Water Quality</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Internationale Siedlungswasserwirtschaft Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik und Wissenschaft auf dem Gebiet der internationalen Siedlungswasserwirtschaft. Sie kennen technische Lösungen für die Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung im außereuropäischen Ausland und kennen die Grundlagen, um diese Verfahren zu berechnen. Die Studierenden kennen integrierte Verfahren zur Abwasserreinigung und wissen, warum kreislauforientierte Verfahren in diesen Ländern eine große Rolle spielen.</p> <p>Industrielle Abwasserreinigung Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Industrieabwässern und haben einen Umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik auf dem Gebiet der biologischen Behandlung dieser Abwässer. Sie kennen Verfahren der Vorbehandlung und chemische Behandlungsmöglichkeiten für Industrieabwässer. Sie sind in der Lage aerobe und anaerobe Anlagen zu berechnen.</p> <p>Gewässergüte Die Studierenden kennen Merkmale des Stoffhaushaltes von Gewässern und verstehen die biochemischen Umsatzprozesse, die daran beteiligt sind. Sie wissen welchen Einfluss punktuelle und diffuse Einleitungen von Abwasser auf die Gewässergüte haben. Sie können die Gewässergüte anhand der EU-WRRL abschätzen. Sie kennen Modelle, um den Zustand von Gewässern zu beschreiben und haben die Fähigkeit die Ergebnisse kritisch zu beurteilen. Sie kennen planerische und verwaltungstechnische Maßnahmen zum Gewässerschutz.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Modul Siedlungswasserwirtschaft, Technische Mikrobiologie</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2./3.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>1. Siedlungswasserwirtschaft (international) Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p>	<p>2 SWS</p>

<p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	<p>3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Entwicklung von Lösungen zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung bei Fragestellungen im außereuropäischen Ausland. Entwicklung von nachhaltigen Konzepten und Nutzung des Abwassers als Wertstoff. Integrierte Lösungen zur Nährstoffwiederverwendung. Vertiefte Betrachtung von verschiedenen international eingesetzten Verfahrenstechniken wie Anaerobtechnik, Membrantechnik, Teichanlagen.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p>	
<p>2. Abwasserreinigung (industriell) Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>
<p>Inhalte: Themen sind die Besonderheiten der biologischen Behandlung einschließlich der Vorbehandlung von Industrieabwässern zur Einleitung ins öffentliche Kanalisationsnetz und die chemische Behandlung spezieller Abwässer. Anhand von ausgewählten Beispielen werden die speziellen aeroben und anaeroben Behandlungsmöglichkeiten des Abwassers erläutert.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p>	
<p>3. Gewässergütwirtschaft Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>
<p>Inhalte: Es wird zunächst ein Einblick in die ökologischen Grundlagen der Gewässer, des Gewässermerkmale und des Stoffhaushalts gegeben. Anschließend werden die Beeinträchtigungen der Gewässer durch Einleitung oder Einwirkung von Schadstoffen behandelt. Danach werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Zustand oder die Güte von Gewässern anhand von Modellen und Beurteilungssystemen zu beschreiben. Als letztes folgt ein Überblick über die Umsetzung des Gewässerschutzes durch planerische und verwaltungstechnische Maßnahmen, die durch die Wasserrahmenrichtlinien gefordert sind.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Beamer</p>	

Literatur:

Näser, K.-H., Lempe, D., Regen, O. (1990) Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, 19. Aufl., VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig

Schlegel, H.-G (1992) Allgemeine Mikrobiologie, 7. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart

Schwoerbel, J. (1993) Einführung in die Limnologie, 7. Aufl., Fischer Verlag, Stuttgart

DWA Regelwerk

Rüffer, H; Rosenwinkel, K.-H. (1991) Handbuch der Industrieabwasserreinigung, Oldenbourg-Verlag, München

Kummert, R. (1989) Gewässer als Ökosysteme: Grundlagen des Gewässerschutzes, 2. Aufl., Teubner Verlag, Stuttgart

Stumm, W.; Morgan, J.J. (1996) Aquatic Chemistry – Chemical equilibria and rates in natural waters, Wiley Interscience, NY

Chapra, S.C. (2008) Surface Water Quality Modeling, Waveland Press, Long Grove

Metcalf and Eddy (2003) Wastewater Engineering – Treatment and Reuse, McGraw-Hill, New York

Sperling, M.; Chernicaró, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London

Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

Prüfung : Internationale Siedlungswasserwirtschaft, Industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte

Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Kommunales Infrastrukturmanagement (W54/W-33) <i>Urban Infrastructure Management</i>	
Version 1 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	1 LP / 30 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse zu praktischen Fragestellungen der kommunalen Infrastrukturplanung sowie zu dessen Betrieb und Unterhaltung erwerben. Sie sollen die Zusammenhänge verschiedener Fachgebiete des Bauingenieurwesens erkennen. An Beispielen aus der Praxis werden integrale Planungsansätze vorgestellt, bei denen die verschiedenen kommunalen Akteure gemeinsame Lösungen in einem fachübergreifenden Kontext erarbeiten. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Vorgehensweisen bei komplexen und anspruchsvollen Projekten im kommunalen Infrastrukturmanagement aufzubereiten und selbständig anzuwenden.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	

Lehrveranstaltungen	
Kommunales Infrastrukturmanagement Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt Sprache: Deutsch	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: Die Planung und der Betrieb kommunaler Infrastruktureinrichtungen werden im Verwaltungsalltag in verschiedenen Ämtern bzw. Abteilungen organisiert. Die Vorlesung behandelt ausgewählte Teilgebiete aus der Praxis des kommunalen Infrastrukturmanagements am Beispiel des Tiefbauamtes der Stadt Bochum. Die Studierenden lernen Praxisthemen aus den Bereichen Straße, Ingenieurbauwerke und Entwässerungssystem kennen: <ul style="list-style-type: none"> • Straßenumgestaltung im Bestand im innerörtlichen Umfeld (Abwägung zwischen Bestandssituation und Regelwerk, Kostenoptimierung, Kostenträger, Beteiligung und Koordinierung der Versorgungsträger) • Unfallhäufungsstellenbeseitigung und Partizipation der Anwohner in der Straßenplanung • Betrieb und Unterhaltung von Stadtbahntunneln • Aktuelle Brückenbauwerke • Regenwasserbewirtschaftung und Überflutungsschutz in Bebauungsplangebietern als Beitrag zur Anpassung der Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels 	

- Überflutungsmanagement nach seltenen oder außergewöhnlichen Starkregenereignissen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe
- Substanzwerterhaltung des Kanalnetzes als Beispiel der vorrauschauenden Erhaltung von Infrastrukturen

Die Veranstaltung wird durch eine jährlich wechselnde Exkursion zu ausgewählten Good Practice Beispielen aus Planung und Betrieb ergänzt.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen, Exkursion

Literatur:

Becker, M.; Falk, C.; Schumacher, R.; Siekmann, M.: Integrale Planung – Spielraum

für neue Ideen, Zukunftsinitiative „Wasser in der Stadt von morgen“ setzt auf vielfältige Vernetzung. PLANERIN 1/2017: Bezahlbares Wohnen - Leitbilder, Trägermodelle, Förderinstrumente. ISSN 0936-9465, Herausgeber: Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung SRL e.V., Berlin, 2017.

Siekmann, T.; Siekmann, M.; Spengler, B.; Patil, S.: Kombinierte Nutzung dezentraler

Niederschlagswasserbehandlungsanlagen auch für Zwecke des Überflutungsschutzes. In: Bolle, F.-W. und Krebs, P. (Hrsg.). KLIMZUG-Band „Siedlungswasserwirtschaft klimarobust gestalten - Methoden und Maßnahmen zum Umgang mit Klimawandel“, Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten, Band 9, ISBN 978-3-86581-729-7, Oekom Verlag, München, 2015.

STEB Köln: Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln - Empfehlungen und Hinweise für eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung und für die Überflutungsvorsorge bei extremen Niederschlagsereignissen. 2. Auflage. <https://www.steb-koeln.de>. Köln, 2017.

Prüfung : Kommunales Infrastrukturmanagement

Klausur / 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Kontinuumsmechanik (WP16)	
<i>Continuum Mechanics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Daniel Balzani	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls die notwendigen Kenntnisse erworben haben, um beobachtetes Materialverhalten mit Hilfe kontinuumsmechanischer Konzepte in einfache mathematische Modelle zu überführen. Diese Kompetenzen sollen das vertiefende Studium mechanischer Zusammenhänge in weiterführenden Veranstaltungen aus den Bereichen der Strukturanalyse sowie der numerischen Berechnungsverfahren ermöglichen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Mathematik und Mechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Kontinuumsmechanik	4 SWS 6 LP / 180 h
Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Daniel Balzani	
Sprache: Deutsch	
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Tensorrechnung • Kinematische Beziehungen • Deformation und Deformationsgeschwindigkeit, • Bilanzgleichungen, • Grundlagen der Materialtheorie • mechanische Materialmodelle 	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium	
Medienformen: Vorlesung mit Tafelarbeit und elektronischen Medien	
Literatur: E. Becker, W. Bürger: Kontinuumsmechanik	

J. Altenbach, H. Altenbach: Einführung in die Kontinuumsmechanik	
--	--

P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials	
---	--

Prüfung : Kontinuumsmechanik

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

<p>Modul Laborpraktikum und mathematische Simulation (WP40) <i>Laboratory Course and Mathematical Simulation</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Abwassertechnisches Laborpraktikum</p> <p>Die Teilnehmer des Laborpraktikums sollen mit der Bestimmung relevanter Untersuchungsparameter in der Wasser- und Abwasseranalytik vertraut und in die Lage versetzt werden, einige physikalisch-chemische Bestimmungen selbst durchzuführen und die Aussagefähigkeit von Analysen zu beurteilen.</p> <p>Praktikum Simulationsmodelle</p> <p>Im Praktikum Simulationsmodelle erhalten die Studenten einen Überblick über die Möglichkeiten des Einsatzes von Simulations- und Bemessungsmodellen in der Abwasserreinigung und erlernen den Umgang mit diesen Modellen.</p> <p>Systemanalyse und mathematische Simulation der biochemischen Abwasserreinigung</p> <p>In dieser Lehrveranstaltung werden Grundlagen und praktische Anwendungsfälle für die dynamische Simulation in der Abwasserreinigung vermittelt. Ziel ist die Erarbeitung von Kenntnissen, wie etablierte mathematische Modelle eingesetzt werden können, um wesentliche Prozesse und Prozessgrößen der biochemischen Abwasserreinigung abzubilden.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Siedlungswasserwirtschaft</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2./3.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Praktikum Simulationsmodelle Lehrformen: Praktikum Lehrende: Dr.-Ing. Manfred Lübken, Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Inhalte: Im Praktikum Simulationsmodelle werden statische und dynamische Simulationsmodelle für Kläranlagen erläutert. Die relevanten biochemischen Prozesse und hydraulischen Aspekte der kommunalen Abwasserreinigung werden in den mathematischen Modellen beschrieben. Durch die Implementierung und Kalibrierung von Modellen sowie durch</p>	

<p>Beispielberechnungen von verschiedenen Szenarien helfen die Modelle beim Verständnis von Abwasserbehandlungsprozessen. Im Praktikum werden die Programme DENIKA (statische) und SIMBA (dynamisch) über die Plattform MAT-LAB/Simulink angewendet.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium 	
<p>Prüfung : Praktikum Praktikum , Anteil der Modulnote : 33,3 %</p> <p>Beschreibung : schriftliche Ausarbeitung</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Systemanalyse und mathematische Simulation der biochemischen Abwasserreinigung</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Manfred Lübken</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: Nur durch ein detailliertes Verständnis der chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Prozesse der modernen Abwasserreinigung können effiziente ingenieurtechnische Systeme verwirklicht werden. Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf die Darstellung von Methoden, welche für die Entwicklung von Simulationsmodellen erforderlich sind.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium 	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Prüfung : Mündlich Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 16,7 %</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Abwassertechnisches Laborpraktikum</p> <p>Lehrformen: Praktikum</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern, Dr. rer. nat. Eva Heinz</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p> <hr/> <p>Inhalte: Im Laborpraktikum wird in die Analytik, Probenahme und Konservierung von wasserwirtschaftlich relevanten Analysemethoden sowie die Durchführung von speziellen abwassertechnischen Analysen-verfahren, wie z. B. die photometrische Bestimmung der Stickstoffparameter eingeführt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

Praktikum, Beamer, CIP-Inse

Literatur:

DIN (Hrsg) (2002) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und

Schlammuntersuchung, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, New York

Wichern, M. (2010) Simulation biochemischer Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft,

Oldenbourg Industrieverlag, München

Gujer, W. (2008) Systems Analysis for Water Technology, Springer-Verlag, Berlin

Heidelberg

Henze, M.; Gujer, W.; Mino, T.; van Loosdrecht; M. (2000) –Activated Sludge Models

ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3, IWA Publishing, London

Prüfung : Praktikum

Praktikum , Anteil der Modulnote : 50 %

Beschreibung :

schriftliche Ausarbeitung und Präsentation

Modul Masterarbeit BI	
<i>Master Thesis</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs	30 LP / 900 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Master-Arbeit soll unter Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach des Bauingenieurwesens befähigen. Bei der dazugehörigen Präsentation soll die Fähigkeit gefördert werden, fachliche Themen geeignet aufzuarbeiten und verständlich zu präsentieren. Durch die Masterarbeit soll festgestellt werden, ob die Studierenden die für den Übergang in den Beruf notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben haben, die Zusammenhänge des Faches überblicken und die Fähigkeit besitzen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.	
Teilnahmevoraussetzungen: 70 Leistungspunkte erreicht	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 4.	

Lehrveranstaltungen	
Master-Arbeit Lehrformen: Abschlussarbeit Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	30 LP / 900 h
Inhalte: Die Masterarbeit kann theoretisch, praktisch, konstruktiv oder organisatorisch ausgerichtet sein. Das Thema wird vom Prüfenden festgelegt. Die Ergebnisse sind im Detail in schriftlicher und bildlicher Form darzustellen. Dazu gehören insbesondere auch eine Zusammenfassung, eine Gliederung und ein Verzeichnis der in der Arbeit verwendeten Literatur.	
Arbeitsaufwände: - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 900 h Eigenstudium	

Prüfung : Abschlussarbeit Abschlussarbeit , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Präsentation 30 min
--

Modul Materialmodelle für Geomaterialien (WP45) <i>Computational Plasticity in Geotechnics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Prinzipien der Materialmodellierung von elasto-plastischen Stoffen insbesondere von Geomaterialien. Sie besitzen die Fähigkeit, das Materialverhalten von Boden durch geeignete Materialmodelle zu modellieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Grundbau und Bodenmechanik (z.B. aus Bachelor-Studium) sowie Bodenmechanik II. Zusätzlich Kenntnisse in Mechanik (z.B. aus Bachelor-Studium), Grundlagenkenntnisse in der Finite-Elemente-Methode	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Finite Elemente Methoden für elasto-plastische Stoffgesetze Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Grundlagen der Plastizitätstheorie, ausgewählte Fließkriterien sowie Verfestigungsgesetze für metallische Werkstoffe, geotechnische Materialien (Tone, Sande), Finite Elemente Formulierung. Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium	
Prüfung : Finite Elemente-Methoden für elasto-plastische Stoffgesetze Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Hausarbeit Finite-Elemente-Methoden für elasto-plastische Stoffgesetze	

Lehrveranstaltungen	
Stoffgesetze für Geomaterialien	2 SWS

<p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr. Arash Lavasan Sprache: Deutsch</p>	<p>3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Aufbauend auf dem Modul WP 24 (Numerische Simulation in Grund und Tunnelbau) werden Stoffgesetze für Geomaterialien in numerischen Modellierungen mit der Methode der finiten Elemente praktisch eingesetzt und der Einfluss der Eigenschaften der verschiedenen Modelle auf die Berechnungsergebnisse aufgezeigt.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Beamer, Computerlabor</p>	
<p>Literatur: J.C. Simo and T.J.R. Hughes, "Computational Inelasticity", Springer, New York, 1998 Chen, W.-F.: "Nonlinear analysis in soil mechanics."Elisvier. 1990. Muir Wood, D.: "Soil behaviour and critical state soil mechanics." Cambridge University Press. 1990</p>	
<p>Prüfung : Stoffgesetze für Geomaterialien Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Hausarbeit: Lösung eines numerischen Randwertproblems und Darstellen der Vorgehensweise und der Ergebnisse in einer Präsentation mit Abgabegespräch</p>	

Modul Mechanik C (PG03)	
<i>Mechanics C</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Verformungs- und Beanspruchungszustände von komplexen Strukturen (Stäbe, Balken, Rahmen, statisch unbestimmte Systeme) mit Hilfe der Energiemethoden der Kontinuumsmechanik mathematisch zu beschreiben. Der Bewegungszustand von punktförmigen sowie räumlich ausgedehnten Körpern aufgrund der wirkenden Kräfte und Momente kann mathematisch bestimmt werden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Module Mechanik A+B	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
Mechanik C Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Daniel Balzani, Dr.-Ing. habil. Philipp Junker, Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hackl Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Gegenstand der Vorlesung ist in Ergänzung zur Ausbildung im Bachelor-Studium eine vertiefte Auseinandersetzung mit einigen Kapiteln der Mechanik. Dazu zählen: <ul style="list-style-type: none"> • lineare Kontinuumsmechanik, Spannungs- und Verzerrungszustand, Bilanzgleichungen und elastisches Materialverhalten; • Energiemethoden der Balkentheorie einschl. der Behandlung statisch unbestimmter Systeme; • gekrümmte Träger; der Schubmittelpunkt und die Torsion prismatischer Stäbe • Stabilitätsprobleme; • Kinetik starrer Körper; • Übergang zu einem anderen Bezugssystem; • Räumliche Bewegung starrer Körper einschl. Kreiseltheorie; • Elemente der analytischen Mechanik; • Schwinger mit einem und zwei Freiheitsgraden. <p>Die Vorlesung wird durch zahlreiche Anwendungen und Beispiele ergänzt.</p>	

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium

Prüfung : Mechanik C

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

<p>Modul Modellierung umweltrelevanter Prozesse (P-03) <i>Modeling of environmental processes</i></p>	
<p>Version 2 (seit SS17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern</p>	<p>5 LP / 150 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: <i>Modellierung von Umweltsystemen</i> Die Studierenden kennen Grundlagen und praktische Anwendungsfälle für die dynamische Simulation von Umweltsystemen. Sie haben Kenntnisse darüber, wie mathematische Modelle formuliert und eingesetzt werden und wissen, wie wesentliche Prozesse und Prozessgrößen verschiedener Umweltsysteme in den Modellen umgesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Simulation biochemischer Prozesse an Beispielen nachzuvollziehen und die Validierung und Kalibrierung der Modelle anhand erhobener Daten durchzuführen.</p> <p><i>Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre</i> Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Modellierung und Simulation der Ausbreitung von Stoffen in der Luft vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, für eine umwelttechnisch relevante Fragestellung unter Abwägung verschiedener Faktoren ein geeignetes Modell zu wählen. Die Studierenden beherrschen die notwendigen Transportgleichungen und kennen verschiedene numerische Simulationsverfahren der Ausbreitungsmodellierung. Sie verstehen den Einfluss von bodennahem Wind, als die für Ingenieur Anwendungen wichtigste turbulente atmosphärische Strömung, auf die Stoffausbreitung und sind in der Lage, die Umweltrelevanz der Berechnungsergebnisse im Kontext der aktuellen gesetzlichen Vorschriften des Immissionsschutzes zu bewerten.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Modellierung von Umweltsystemen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Manfred Lübken Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Inhalte: Die Umwelt ist sowohl ein komplexes als auch ein äußerst empfindliches System. Die wahrnehmbare Wirkung von Umwelteinflüssen tritt häufig zeitlich versetzt zu den verursachenden externen Faktoren auf. Um die komplexen Zusammenhänge zu verstehen und das Verhalten von Umweltsystemen zeitlich und räumlich beschreiben zu können,</p>	

<p>werden mathematische Modelle formuliert und anhand von erhobenen Daten kalibriert/validiert. Die Lehrveranstaltung beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Modellansätze zur Beschreibung von zeitlichen Abläufen (Zustandsänderung, Wachstum, Zerfall, Hemmung/Verzögerung) • Modellaufbau und Ablauf von Simulationsrechnungen (Messdatenerhebung und -analyse, Modell-parametrisierung, Sensitivitätsanalyse, Kalibrierung, Validierung, Szenariorechnungen) • Mathematische Simulation anhand von Prozessbeispielen (Adsorption/Desorptionsprozesse im Boden, natürliche biochemische Prozesse) <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Vorlesungen (Tablet-PC & PP-Präsentation) mit Tafelarbeit</p> <p>Vorfürhungen und Übungen am Computer</p>	
<p>Prüfung : Modellierung von Umweltsystemen</p> <p>Klausur / 45 Minuten , Anteil der Modulnote : 40 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur zur LV "Modellierung von Umweltsystemen"</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer, Dr.-Ing. Cornelia Kalender</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die Basis der Modellierung von umweltrelevanten Ausbreitungen von Stoffen in der Luft bildet die Wirkungskette Emission - Transmission - Immission. Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Transmission. Es werden zum einen Kenntnisse über das transportierte Medium (Schadstoffe, Partikel, Gase) vermittelt, und zum anderen wird das Transportmedium Wind im Hinblick auf seine Entstehung und seine Wirkung auf die Ausbreitung von Stoffen in der atmosphärischen Grenzschicht detailliert analysiert. Neben Grundlagen der Umweltmeteorologie und der theoretischen Beschreibung der einzelnen Transportprozesse in der Windströmung werden sowohl die differentiellen Grundgleichungen als auch verschiedene Ansätze der numerischen Ausbreitungsmodellierung diskutiert und anhand von Modellbeispielen erläutert. Besprochen werden hierbei Gauß-Fahnen-, Gauß-Puff-Modelle sowie Eulersche Gittermodelle und Lagrange Partikel Modelle. Insbesondere wird das aktuelle Lagrangesche Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 der TA (Technische Anleitung) – Luft besprochen und in Übungen eingesetzt. Zusätzlich werden physikalische Ausbreitungsversuche im Grenzschichtwindkanal besprochen und Beispielanwendungen gezeigt. Auf der Grundlage der Modelltheorie werden für verschiedene Modelle Fehlerquellen und Unsicherheiten aufgezeigt und eine systematische Fehleranalyse entwickelt.</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

<p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none">- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium- Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Vorlesungen, Vorführungen und Übungen mit Computer (PP-Präsentation), SMART Podium und Tafel</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Zanetti, P.: Air Pollution Modelling, Theories, Computational Methods and Available Software. Van Nostrand Reinhold Verlag, New York 1990</p> <p>Arya, S.P.: Air Pollution Meteorology and Dispersion. Oxford University Press, New York 1999</p> <p>Etling, D.: Theoretische Meteorologie - Eine Einführung. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2008</p> <p>Helbig, A., Baumüllerm, J., Kerschgens, M. j. (Hrsg.): Stadtklima und Luftreinhaltung. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999</p> <p>Software:</p> <p>WinAUSTALPro – Ingenieurbüro LOHMEYER GmbH & Co.KG, Bedienoberfläche für das frei erhältliche Lagrangesche Ausbreitungsmodell AUSTAL2000</p> <p>CFX - ANSYS® Academic Research, Release 16.2, Software mit Eulerschen Gittermodell für verschiedenste Strömungsberechnungen</p>	
<p>Prüfung : Hausarbeit</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>15 h verpflichtende studienbegleitende Aufgaben im Vorlesungszeitraum</p>	
<p>Prüfung : Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre</p> <p>Klausur / 75 Minuten , Anteil der Modulnote : 60 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur zur LV "Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre"</p>	

Modul Moderne Methoden der Systemanalyse und Optimierung (W10/W-10) <i>Modern methods of optimization and system analysis</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu	1 LP / 30 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse zu wesentlichen Optimierungsverfahren in engem Bezug zu Ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen erwerben. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Theorien, Methoden und experimentelle / numerische Ergebnisse in Fachdisziplinen Verkehrswesen, Umwelttechnik und Bauverfahrenstechnik zu analysieren und zu optimieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Höherer Mathematik, Mathematische Statistik sowie Operations Research	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Moderne Methoden der Systemanalyse und Optimierung Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu Sprache: Deutsch	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: In der Vorlesung werden moderne, mathematische Methoden im Bereich der Systemanalyse und Optimierung vorgestellt, die in Zusammenhang mit dem Systementwurf und der Systemoperation im Bauingenieurwesen stehen. Diese Methoden werden aus dem Operations Research, der angewandten Wahrscheinlichkeitstheorie und anderen Optimierungstheorien hergeleitet. Die dargestellten Methoden können zur Problemlösung für Planungsaufgaben im Verkehrswesen, Wasserwirtschaft, konstruktiven Ingenieurbau und Baubetrieb eingesetzt werden. Der Lehrstoff wird mit realen Beispielen aus der Verkehrsplanung, Systemsteuerung, Planungszuverlässigkeit, Angebotsstrategie, Kostenminimierung, Systemwartung, Konstruktionssicherheit, Ressourcenmanagement etc. vermittelt. Gliederung der Vorlesung: 1. Mathematische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Lineare, nichtlineare und dynamische Optimierungsmethoden • Angewandte Wahrscheinlichkeitstheorie • Mathematische Erwartungswerte 	

- Komplexe Warteschlangensysteme
- Ermittlung von Reihenfolgen, Routen und Fahrplänen

2. Einführung in die modernen Methoden der Systemanalyse und Optimierung

- Fuzzy-Logik
- Genetische Algorithmen
- Neuronale Netze

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

Folien oder PowerPoint-Präsentationen, ergänzende Umdrucke

Literatur:

<http://www.ivh.uni-hannover.de/optiv/index.html>

Prüfung : Moderne Methoden der Systemanalyse und Optimierung

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Nachhaltiges Bauen (WP 47) <i>Sustainable building</i>	
Version 1 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über Nachhaltigkeitsaspekte im Bauwesen und grundlegende Kenntnisse des vielfältigen Gebietes Ressourceneffizientes Bauen. Neben der Analyse von Bewertungssystematiken zum Nachhaltigen Bauen verfügen die Studierenden zudem über Grundlagen der ökologischen Betrachtung von Baukonstruktionen und können Bezüge zu Nachhaltigkeit und Nutzungsdauer herstellen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse für ingenieurtechnische und ökologische Aufgaben auf diesen Gebieten. Die Studierenden lernen, Aufgaben selbständig zu bearbeiten, und ein spezielles Verständnis für die angewandten Methoden zu entwickeln. Sie werden in die Lage versetzt, die gängigen Problemstellungen der Ressourceneffizienz unter Berücksichtigung der Lebenszyklusanalyse und damit der Rückführung von Materialien in den Stoffkreislauf selbständig zielführend zu bearbeiten.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Ein neu entstandenes Gebäude am Campus wird in diesem Seminar auf Nachhaltigkeitsaspekte untersucht werden. Hierbei wird die Bewertungssystematik des BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen) des BBSR angewendet. In Kleingruppen sollen die einzelnen Steckbriefe bearbeitet werden. Nach einer allgemeinen Einarbeitung in die Bewertungsthematik und die einzelnen Steckbriefe erfolgt die Anwendung auf das spezifische Gebäude. Ziel ist es den aktuellen Status quo festzustellen für ein Gebäude, das die Kriterien in der Planungs- / Bauphase nicht kannte. Die Erarbeitung wird durch den Lehrstuhl im wöchentlichen Rhythmus betreut. Am Ende des Semesters soll eine Gesamtbewertung des realen Gebäudes erstellt worden sein.	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium	

<p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit PowerPoint • Übungen, Referate, Ergebnispräsentation 	
<p>Prüfung : Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %</p> <p>Beschreibung : Referat, Projektarbeit, mündlicher Vortrag am Ende des Semesters</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Ressourceneffizientes Bauen - Rückbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte: Ressourceneffiziente Gebäude können ganz unterschiedlich in ihrer Materialwahl und der Erfüllung von Zielen des nachhaltigen und ökologischen Bauens sein. Im Rahmen des Fachs werden gebaute Beispiel auf die Umsetzung von Kriterien der Ressourceneffizienz hin analysiert. Neben der ressourceneffizienten Materialverwendung ist die Phase des Rückbaus und der Rückführung der Baustoffe in den Materialkreislauf von besonderer Bedeutung. Die untersuchten Gebäude werden in einem zweiten Schritt deshalb auf ihren möglichen Rückbau und die Recyclingmöglichkeiten untersucht. Die Erarbeitung wird durch den Lehrstuhl im wöchentlichen Rhythmus betreut.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit PowerPoint • Übungen, Referate, Ergebnispräsentation <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsinstrument BNB, www.nachhaltigesbauen.de • König, H.; Kohler, N. et al (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung • Ebert, T., Eßig, N., Hauser G. (2010): Zertifizierungssysteme für Gebäude • El khouli S. et al (2014): Nachhaltig Konstruieren Cheret P. (2015): Baukonstruktion und Bauphysik: Handbuch und Planungshilfe 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Prüfung : Ressourceneffizientes Bauen - Rückbau Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %</p> <p>Beschreibung : Referat, Projektarbeit, mündlicher Vortrag am Ende des Semesters</p>	

Modul Nachhaltigkeit im Straßenbau (W 42) <i>Sustainable Pavement Construction</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg	1 LP / 30 h
Lernziele/Kompetenzen: keine	
Empfohlene Vorkenntnisse: Die Studierenden sind in der Lage eigenständig eine ingenieurtechnische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen und praxisnahe Aufgabenstellungen rund um die Bewertung der Nachhaltigkeit bei Straßenbauprojekten mit den gelehrteten theoretischen und methodischen Mitteln zu analysieren.	
Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse Verkehrswegebau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Nachhaltigkeit im Straßenbau Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung wird die Nachhaltigkeit im Straßenbau vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung betrachtet. Dabei wird der Frage nachgegangen was Nachhaltigkeit bedeutet und der Leitfaden Nachhaltiges Bauen des BMUB behandelt. Neben dem nationalen Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen erfolgt auch die Betrachtung internationaler Ansätze zur Bewertung der Nachhaltigkeit (Projekt LCE4ROADS). Des Weiteren wird vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung, der Zyklus materieller Verwertung und die Bandbreite sekundärer Straßenbaustoffe (z.B. Recyclingbaustoffe, industrielle Nebenprodukte) eingehend behandelt. Abschließend wird die Ökobilanzierung betrachtet.	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium	
Medienformen:	

Vorlesungen (PP-Präsentation) mit Tafelarbeit	
Literatur: Vorlesungsskripte des Lehrstuhls mit weiteren Literaturempfehlungen	

Prüfung : Nachhaltigkeit im Straßenbau Klausur, Mündlich / 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %
--

Modul Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich (W41/W-27) <i>Sustainability assessment for buildings</i>	
Version 1 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über Nachhaltigkeitsaspekte im Bauwesen. Neben der Analyse von Bewertungssystematiken zum Nachhaltigen Bauen verfügen die Studierenden zudem über Grundlagen der ökologischen Betrachtung von Baukonstruktionen und können Bezüge zu Nachhaltigkeit und Nutzungsdauer herstellen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse von Baukonstruktionen	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	

Lehrveranstaltungen	
Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Ein neu entstandenes Gebäude am Campus soll in diesem Seminar auf Nachhaltigkeitsaspekte untersucht werden. Hierbei wird die Bewertungssystematik des BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen) des BBSR für den Bereich Unterrichtsgebäude angewendet. In Kleingruppen sollen die einzelnen Steckbriefe bearbeitet werden. Nach einer allgemeinen Einarbeitung in die Bewertungsthematik und die einzelnen Steckbriefe erfolgt die Anwendung auf das spezifische Gebäude. Ziel ist es den aktuellen Status quo festzustellen für ein Gebäude, das die Kriterien in der Planungs- / Bauphase nicht kannte. Die Erarbeitung wird durch den Lehrstuhl im wöchentlichen Rhythmus betreut. Am Ende des Semesters soll eine Gesamtbewertung des realen Gebäudes erstellt worden sein. Die Ergebnisse sollen mit der zuständigen Stelle an der RUB diskutiert werden.	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 60 h Eigenstudium	
Medienformen:	

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungen mit PowerPoint, Exkursion,• Übungen, Referate, Ergebnispräsentation | |
|--|--|

Literatur:

Bewertungsinstrument BNB, www.nachhaltigesbauen.de

Prüfung : Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich

Hausarbeit / 60 Zeitstunden , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Projektarbeit während des Semesters, mündlicher Vortrag am Ende des Semesters

Modul Numerische Simulationen im Grund- und Tunnelbau (WP24)	
<i>Numerical Simulation in Geotechnics and Tunneling</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, komplexe geotechnische Randwertprobleme numerisch abzubilden und die dafür notwendigen komplexen geometrischen Modelle zu erstellen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Grundbau und Bodenmechanik sowie Bodenmechanik II. Zusätzlich Kenntnisse in Mechanik, Statik und Tragwerkslehre einschließlich Grundlagen der Finite Elemente Methoden	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Numerische Simulation im Tunnelbau Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Zunächst werden grundsätzliche Aspekte der numerischen Modellierung von Tunnelbauproblemen erläutert. Anhand der Modellierung eines konventionellen Tunnelvortriebs in 3D werden dann die praktische Anwendung von FE-Softwareumgebungen und die automatisierte, parametergesteuerte Erzeugung von komplexen Modellen erlernt.	
Prüfung : Numerische Simulationen im Grund- und Tunnelbau Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 % Beschreibung : Hausarbeit Numerische Simulation im Grund- und Tunnelbau	

Lehrveranstaltungen	
Numerik in der Geotechnik Lehrformen: Seminar Lehrende: Dr. Arash Lavasan Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h

Inhalte:

Aufbauend auf den Grundlagen der Bodenmechanik und des Grundbaus werden zunächst wesentliche Prinzipien der Konstitutivbeschreibung von Böden erläutert. Anschließend wird die Umsetzung der Konstitutivbeschreibung in der numerischen Modellierung mit der Methode der finiten Elemente vorgestellt und anhand von Beispielen aufgezeigt.

Medienformen:

Tafel, Beamer, Computerlabor

Literatur:

J.C. Simo and T.J.R. Hughes, "Computational Inelasticity", Springer, New York, 1998

Chen, W.-F.: "Nonlinear analysis in soil mechanics." Elsevier. 1990

Muir Wood, D.: "Soil behaviour and critical state soil mechanics."

Cambridge University Press. 1990

Prüfung : Numerik in der Geotechnik

Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %

Beschreibung :

Klausur über Numerik in der Geotechnik

Modul Objektorientierte Modellierung und Programmierung der Finite-Elemente-Methode (W39) <i>Object-oriented Modelling and Implementation of Structural Analysis Software</i>	
Version 1 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	4 LP / 120 h
Lernziele/Kompetenzen: In dieser Lehrveranstaltung lernen Studierende die theoretischen Konzepte und Methoden aus der Lehrveranstaltung „Lineare Finite-Elemente-Methoden“ in einem objektorientierten Finite-Elemente-Programm umzusetzen und zur Analyse von Tragstrukturen der Ingenieurpraxis einzusetzen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Finite-Elemente-Methoden und Bauinformatik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Objektorientierte Modellierung und Programmierung der Finite-Elemente-Methode Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch Sprache: Englisch	2 SWS 4 LP / 120 h
Inhalte: Das Seminar verbindet die Theorie der Finite-Elemente-Methode (FEM) mit objektorientierten Programmierkonzepten. Die bekannten theoretischen Grundlagen der FEM werden von den Studierenden eigenständig in einem selber zu entwickelnden Computerprogramm zur Berechnung räumlicher Stabtragwerke umgesetzt. Dabei gewinnen Studierende vertiefte Einblicke in wesentliche Aspekte der Implementierung der FEM als auch in die Möglichkeiten, die sich aus der Nutzung objektorientierter Programmierparadigmen für die Umsetzung numerischer Verfahren ergeben. In der Lehrveranstaltung werden zu Beginn die wichtigsten Grundlagen der FEM und der objektorientierten Programmierung kurz zusammengefasst. Die anschließende Projektarbeit bildet den Schwerpunkt des Kurses und umfasst zwei Teile. Das Thema des ersten Teils ist festgelegt: Die Studierenden entwickeln selbstständig ein objektorientiertes FE-Programm zur linearen statischen Analyse räumlicher Stabtragwerke. Das Programm wird mittels eines repräsentativen Benchmarkproblems verifiziert und dann zur Analyse einer eigenen Tragstruktur eingesetzt, die entweder selber entworfen wird oder sich an einem existierenden Bauwerk orientieren kann. Im zweiten Teil können Studierende	

entweder ihr im ers-ten Teil entwickeltes Programm erweitern und auf anspruchsvollere Problemstellungen anwenden (nichtlineare Berechnung, weitere Elementtypen, etc.). Alternativ besteht die Möglichkeit, im zweiten Aufgabenteil ein existierendes objektorientiertes FE-Programm, z.B. Kratos, um zusätzliche Materialmodelle oder Elementformulierungen zu erweitern.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 40 h Präsenzstudium
- Hausarbeiten: 80 h Eigenstudium

Medienformen:

Präsentationen, Tafelbilder, Computerlabor

Literatur:

M. Baitsch and D. Kuhl, Object-Oriented Modeling and Implementation of Structural Analysis Software, Seminar Notes, 2006
C.S. Horstmann and G. Cornell, Core Java. Volume I – Fundamentals, Prentice Hall, 2001
O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The Finite Element Method ITS Basis and Fundamentals, Elsevier Science & Technology, 2005
T. Anderson, A Quick Introduction to C++, <http://homes.cs.washington.edu/~tom/c++example/c++.pdf>
P. Dadvand, A framework for developing finite element codes for multi-disciplinary applications. Phd thesis. 4/2007
B. Stroustrup, The Design and Evolution of C++, Addison-Wesley, 5/1994

Prüfung : Objektorientierte Modellierung und Programmierung der Finite-Elemente-Methode

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Studienarbeit und mündliche Prüfung

Modul Operations Research und Simulationstechnik (PG07) <i>Operations Research and Simulation Technology</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus König	7 LP / 210 h
Lernziele/Kompetenzen: Im Rahmen dieses Moduls werden Kompetenzen zum Einsatz von mathematischen Optimierungsstrategien und rechnergestützten Simulationskonzepten zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen im Bau- und Umweltwesen vermittelt. Im Rahmen der Übungsveranstaltungen erfolgt eine Einführung in aktuelle Simulations- und Optimierungssoftware. Die Hausarbeit wird als Gruppenarbeit durchgeführt, somit wird die Teamfähigkeit der Studierenden gezielt unterstützt. Die Studierenden besitzen anschließend die nötigen Kenntnisse, um Simulationstechniken rechentechnisch umzusetzen und auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anzuwenden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Informatik & Höherer Mathematik C	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
Operations Research Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus König Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Es werden relevante mathematische Optimierungsstrategien vermittelt. Folgende Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Optimierung • Warteschlagentheorie • Fuzzy-Regler • Evolutionsverfahren • Multikriterielle Entscheidungsverfahren 	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
Literatur:	

<p>Folien zu den Vorlesungen, Lehrstuhl Informatik im Bauwesen, RUB Blackboard</p> <p>Ellinger, T.; Beuermann, G.; Leisten R. (2003): Operations Research – Eine Einführung, Springer Verlag, Berlin</p> <p>Lee, K. Y.; El-Sharkawi, M. A. (2008): Modern Heuristic Optimization Techniques – Theory and Applications to Power Systems, IEEE Press, Wiley</p>	
<p>Prüfung : Operations Research und Simulationstechnik</p> <p>Klausur / 75 Minuten , Anteil der Modulnote : 40 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über das gesamte Modul</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Simulationstechnik</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus König</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Es werden Vorgehensweisen zur Simulation komplexer Systeme vermittelt. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemanalyse und Modellbildung • System Dynamics • Ereignisdiskrete Simulation • Agentenbasierte Simulation • Stochastische Simulation • Simulationsgestützte Optimierung <p>Im Rahmen der Hausarbeit werden aktuelle Fragestellungen aus den Bau- und Umweltingenieurwissenschaften aufgearbeitet und mit Hilfe einer Simulationssoftware analysiert. Den Studierenden werden entsprechende Softwarelizenzen durch den Lehrstuhl zur Verfügung gestellt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 60 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Tafel, Beamer-Präsentationen, Übungsbeispiele, Computerlabor</p>	<p>2 SWS 4 LP / 120 h</p>
<p>Literatur:</p> <p>Folien zu den Vorlesungen, Lehrstuhl Informatik im Bauwesen, RUB Blackboard</p> <p>Biethahn, J.; Lackner, A.; Range, M; Brodersen, O. (2004): Optimierung und Simulation, Oldenbourg Verlag, München</p> <p>Banks, J.; Carson II, J. S.; Nelson, B. L.; Nicol, D. M. (2005): Discrete-Event System Simulation, Pearson Prentice Hall</p> <p>Bossel, H. (1994): Modellbildung und Simulation : Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme, ein Lehr- und Arbeitsbuch, Vieweg Verlag</p>	

Simulationssoftware AnyLogic der Firma XJ Technologies, http://www.anylogic.com	
---	--

Prüfung : Simulationstechnik

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 60 %
--

<p>Modul Perspektiven der Nachhaltigkeit - am Beispiel des Campus der Ruhr-Universität Bochum (W40/W-26) <i>Perspectives of sustainability</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner</p>	<p>3 LP / 90 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Wahlfaches grundlegende Kenntnisse über Klimaschutzzielen/ -strategien und deren Wechselwirkungen. Neben der Analyse und Bewertung von nachhaltiger Berichtserstattung verfügen die Studierenden zudem über Grundlagen der nachhaltigen Betrachtung von Organisationen und können Bezüge zu einem konkret untersuchten Projekt herstellen.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Perspektiven der Nachhaltigkeit - am Beispiel des Campus der Ruhr-Universität Bochum Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Der Campus der RUB kann mit seiner großen Anzahl an Gebäuden und Infrastrukturen, sowie mit seinem Energieverbrauch einen großen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten. Hier sollen aber nicht nur die ökologischen Aspekte der RUB beleuchtet werden sondern es wird eine ganzheitliche Betrachtung angestrebt. So werden die wirtschaftlichen und sozialen Aspekte ergänzend betrachtet. In der Umsetzung stellt sich allerdings zuerst die Frage der Ermittlung des Status quo. Hierbei wird die GRI-Leitlinien (Global Reporting Initiative (GRI)), welche sich international als Standard der nachhaltigen Berichterstattung etabliert hat, angewendet. In Kleingruppen sollen die einzelnen Indikatoren bearbeitet werden. Nach einer allgemeinen Einarbeitung in die Thematik und die einzelnen Indikatoren erfolgt die Anwendung auf den Campus der RUB. Von dieser Ausgangsposition müssen dann die Ziele abgeleitet und Umsetzungsstrategien in einzelnen Teilbereichen ermittelt werden. Die Erarbeitung wird durch den Lehrstuhl im wöchentlichen Rhythmus betreut. Am Ende des Semesters soll eine Gesamtbewertung des Campus der RUB erstellt worden sein. Die Ergebnisse sollen mit der zuständigen Stelle an der RUB diskutiert werden.</p>	
<p>Arbeitsaufwände:</p>	

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Hausarbeiten: 60 h Eigenstudium

Medienformen:

- Vorlesungen mit PowerPoint, Exkursion,
- Übungen, Referate, Ergebnispräsentation

Literatur:

<https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>

Prüfung : Perspektiven der Nachhaltigkeit - am Beispiel des Campus der Ruhr-Universität Bochum

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Projektarbeit während des Semesters, mündlicher Vortrag am Ende des Semesters

Modul Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (W28/W-8) <i>Planning, Speaking, Writing : project management and scientific work in engineering</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Ergänzend zur fachlichen Ausbildung sollen den Studierenden in dieser Veranstaltung die Grundlagen der Projektplanung und des selbstständigen Projektmanagements zur Vorbereitung auf anstehende Projekt-, Studien-, und Abschlussarbeiten vermittelt werden. Dazu sollen sie darüber hinaus mit den Techniken wissenschaftlichen Arbeitens vertraut gemacht und so in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Texte zu verfassen und qualitativ hochwertige Präsentationen zu halten. Über das Studium hinaus betrachtet, sollen ferner soziale Kompetenzen geschult und angehende Ingenieure optimiert auf die Anforderungen des Berufslebens vorbereitet werden.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe Sprache: Deutsch	3 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden in Kooperation mit dem Projektbüro Bauen und Umwelt und unter Einbezug von Experten die Themen Projektmanagement und Techniken wissenschaftlichen Arbeitens behandelt. Hierzu gehören u.a.: <ul style="list-style-type: none"> • Phasen des Projektmanagements • Selbstorganisation • Aufbau und Charakteristika einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentationstechniken und Kriterien einer professionellen mündlichen Präsentation • Bewerbungstraining Dabei werden die Inhalte nicht nur „theoretisch“ vermittelt, sondern jeweils auch unter praxisnahen Bedingungen erprobt und eingeübt.	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium	

<p>- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Präsentationen: Beamer, Tafel und Overhead-Projektor; Gruppenarbeit und -diskussion; (Kurz-)Berichterstellung</p>	
<p>Literatur: Lück, Wolfgang; Henke, Michale (2009): Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. Seminararbeit, Diplomarbeit, Dissertation. 10. überarb. u. erw. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH Bea, Franz Xaver (2008): Projektmanagement. Stuttgart: Lucius & Lucius Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>	
<p>Prüfung : Planen, Sprechen, Schreiben Seminar , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

Modul Plastizität und Materialschädigung (WP21) <i>Plasticity and Damage</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Daniel Balzani	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls Grundlagenkenntnisse erworben haben, um elastisch-plastisches Materialverhalten im Rahmen einer geometrisch linearer Beschreibung mechanisch behandeln zu können. Darüber hinaus sollen die Studierenden in der Lage sein, einfache phänomenologische Schädigungsformulierungen einzubeziehen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Mathematik und Mechanik (z.B. aus Bachelorstudium)	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Plastizität und Materialschädigung Lehrformen: Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Daniel Balzani, Dr.-Ing. habil. Philipp Junker Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Die Veranstaltung gliedert sich in folgende Abschnitte: <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuumsmechanische und thermodynamische Grundlagen • Konzept der internen Variablen, zugeordnete Dissipation • Elasto-plastische Stoffgesetze (Fließfunktion, Fließregel, Versagenshypothesen) • Beispiele zur Plastizitätstheorie • Aspekte der Materialschädigung (Lineare Bruchmechanik, Bruch- und Versagenskriterien, Rissbildung und -fortschritt, K-Faktoren) • Kontinuumsmechanisches Schädigungsmodell Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium	
Medienformen: Vorlesung mit Tafelarbeit und elektronischen Medien	
Literatur: G. Maugin: The thermomechanics of plasticity and fracture	

R. Hill: The Mathematical Theory of Plasticity	
J. Lubliner: Plasticity Theory	
Prüfung : MPlastizität und Materialschädigung Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %	

Modul Praktikum zu Techniken des Tunnel- und Leitungsbaus (W3)	
<i>Practical work of tunneling and microtunneling</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden ein grundsätzliches Verständnis für die im Tunnel-, Leitungs- und Tiefbau gängigen Verarbeitungs- und Baustoffprüfverfahren vermitteln. Die Studierenden sollen lernen, Standards aus diesen Bereichen praxisnah selbstständig zu bearbeiten und ein entsprechendes Grundverständnis zu entwickeln. Sie sollen in die Lage versetzt werden, anhand eigener Erfahrungen sich kritisch mit den auf Baustellen üblichen Techniken des Tunnel-, Leistungs- und Tiefbaus auseinander zu setzen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse der Bauverfahrenstechniken des Tief- und Tunnelbaus	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Praktikum zu Techniken des Tunnel- und Leitungsbaus	3 SWS 2 LP / 60 h
Lehrformen: Praktikum Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes Sprache: Deutsch	
Inhalte: Das Praktikum behandelt das Basiswissen der Techniken des Tunnel-, Leitungs- und Tiefbaus:	
<ul style="list-style-type: none"> • Spritzbeton im Tunnelbau • Frühfestigkeitsuntersuchungen • Schaum-Konditionierung im maschinellen Tunnelbau • Abdichtungen: Schweißen und Prüfen von Kunststoffdichtungsbahnen • chemische Abdichtungs- / Sanierungsverfahren • Rohrleitungssanierung • In-Situ Begehungen • Einsatz von Bentonit / Prüfverfahren 	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium	
Medienformen:	

Powerpoint-Präsentationen, ergänzende Umdrucke, Labordemonstrationen und -versuche (intern und extern)	
---	--

Literatur:

Literatur wird während des Praktikums bekannt gegeben.

Prüfung : Praktikum zu Techniken des Tunnel- und Leistungsbaus

Praktikum, Seminar

Beschreibung :

Teilnahme

Modul Praktische Probleme der Baudynamik (W12) <i>Applied structural dynamics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: In dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden anhand praktischer Beispiele grundlegende Kenntnisse im Arbeitsgebiet der Baudynamik, sowohl theoretischer als auch praktischer Art sowie durch aktive Teilnahme an exemplarischen Experimentalmaßnahmen, vermittelt. Sie werden hierdurch in die Lage versetzt empirische Untersuchungen in methodischer Hinsicht ganzheitlich zu begreifen, kritisch zu analysieren, zu bewerten und ggf. zu modifizieren. Diese Urteilsfähigkeit befähigt sie eigenständige forschungsnahe Fragestellungen der Baudynamik zu entwickeln und erfolgreich im integrativen Kontext anderer Fachdisziplinen zu bearbeiten. Sie vermögen ihre Kenntnisse somit auf verschiedene praktische Berufsfelder, wie z.B. die verkehrsinduzierte Erschütterung von Bestandsbauwerken, die Bemessung von Sonderkonstruktionen (Industriebauten, Stadien), oder bei Schwingungs- oder Modalanalysen durch die Berücksichtigung der Übertragung der externen Anregung auf den Bauwerksimpact anzuwenden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen des Stahlbeton-und Spannbetonbaus und der Tragwerkslehre	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Praktische Probleme der Baudynamik Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Dieter Heiland Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Es werden Beispiele aus folgenden Bereich erläutert: <ul style="list-style-type: none"> • schwingungsempfindliche Gebäude der Nanotechnik, • Erschütterungen und deren Minderung im Eisenbahnverkehr, • Schwingungsisolierungen, • Monitoring (Dauermessung) der Schwingungen am höchsten Kühlturm der Welt, • Erschütterungsprognose bei Bauarbeiten (am Beispiel eines Gerichtsgutachtens). Arbeitsaufwände:	

- | | |
|---|--|
| - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium | |
|---|--|

Medienformen:

Beamer, Folien, Tafel

Literatur:

Vorlesungsskript „Praktische Probleme der Baudynamik“

Prüfung : Praktische Probleme der Baudynamik

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Problematische Böden und Erdbau (W19/WP-D08)	
<i>Problematic Soils and Earth Construction</i>	
Version 2 (seit SS17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über erweiterete Kenntnisse über spezielle bodenmechanische Phänomene, deren bodenphysikalische Hintergründe und deren experimentelle Untersuchung. Die Studierenden sind in der Lage, Experimente durchzuführen und zu interpretieren, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten. Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Analysen in wissenschaftlicher Fachliteratur nachzuvollziehen, kritisch zu prüfen sowie deren Inhalt verständlich und anschaulich zu präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, erdbautechnische Fragestellungen selbständig zu lösen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Grundbau und Bodenmechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Problematische Böden Lehrformen: Seminar, Praktikum Lehrende: Dr-Ing. Wiebke Baille Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Dem Studierenden werden die folgenden Inhalte vermittelt: Weiche bindige und organische Böden, quellfähige Böden, kollapsgefährdete Böden; physikalisches und physiko-chemisches Verhalten; Struktur; gesättigte und ungesättigte Böden; Schrumpf- und Konsolidierungsverhalten; Verdichtung; Teilgesättigte Böden; effektive Spannungen, Variablen des Spannungszustands, Konstitutive Beziehungen; Untersuchung und Bemessung von Bauwerken auf problematischen Böden. Des weiteren werden ausgewählte Versuchstechniken im Labor vorgestellt und Versuche von den Studierenden durchgeführt, wie z.B. die Messung von positiven und negativen Porenwasserdrücken, die Ermittlung der Saugspannungs-Wassergehalts-Beziehung, die Messung der gesättigten und ungesättigten Durchlässigkeit, die Messung des Quelldrucks, sowie Versuche zum Volumenänderungsverhalten von problematischen Böden.	
Arbeitsaufwände:	

<p>- Hausarbeiten: 45 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p> <p>Medienformen: Beamer, Tafel; Labor</p>	
<p>Literatur: D. G. Fredlund & H. Rahardjo „Soil Mechanics for Unsaturated Soils“ John Wiley & Sons, Inc., 1993 N. Lu & W.J. Likos, "Unsaturated Soil Mechanics" John Wiley & Sons, Inc., 2004 J.K. Mitchell & K. Soga „Fundamentals of Soil Behaviour“, 3rd ed., John Wiley & Sons, inc., 2005</p>	
<p>Prüfung : Problematische Böden Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 50 %</p> <p>Beschreibung : Auswertung von Laborversuchen und Aufbereitung eines ausgewählten Themas zu problematischen Böden einschließlich Präsentation und Diskussion.</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Erdbau Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Uwe Stoffers Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Es werden die erdbautechnischen Klassifizierungen, die zweckmäßige und wirtschaftliche Herstellung von Erdbauwerken (z.B. Dämme, Einschnitte für Verkehrswege, Deiche), erdbautechnische Prüfverfahren, sowie Verfahren zur Bodenverbesserung und Bodenverfestigung behandelt. Konzepte des Bodenmanagements werden behandelt.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Beamer</p>	
<p>Prüfung : Erdbau Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 50 %</p> <p>Beschreibung : Klausur über die Vorlesungsinhalte der LV "Erdbau"</p>	

Modul Projekt Geotechnik und Tunnelbau (PP03) <i>Project "Geotechnics and Tunneling"</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Siehe Lehrende	4 LP / 120 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Projektarbeit soll Kreativität, Vorstellungsvermögen, Teamarbeit und Sozialkompetenz vermitteln und damit die Fähigkeit und Kompetenz für ein vernetztes Denken fördern. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, komplexe Aufgaben zu strukturieren, Problemlösungen zu konzipieren und im Team zu erarbeiten, wobei die Verantwortlichkeiten für die einzelnen Bereiche der Arbeit durch die Studierenden selbst abzustecken sind. Die Resultate der gesamten Projektarbeit sind in einem Bericht und in der anschließenden Präsentation darzustellen	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Projektarbeit Geotechnik und Tunnelbau Lehrformen: Projekt Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher, Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann, Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	4 LP / 120 h
Inhalte: Es werden den Studierenden Projektarbeiten gestellt, die arbeitsteilig in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung eigenständig. Die Dozenten fungieren als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen, ggf. unter Vorgabe von Verbesserungsvorschlägen. Zum Abschluss der Projektarbeit dokumentieren und präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Problemstellungen zu geotechnischen und tunnelbautechnischen Fragen, zur geotechnischen Beurteilung, Verfahrenswahl Bemessung und Steuerung der Bauausführung geotechnischer Bauwerke und Tunnelbauten bearbeitet werden können. Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis der Geotechnik und des Tunnelbaus gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die	

Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben
- Zielvorstellungen formulieren
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Eigenständiges Arbeiten in Seminarräumen, an Versuchsanlagen und ggf. auch an in situ - Versuchen

Literatur:

Wird mit der Aufgabenstellung der Projektarbeit benannt

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Projektarbeit wird benotet. Dazu wird die von jedem Studierenden der Projektgruppe erbrachte Leistung separat bewertet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen im Projektbericht, als auch die mündlichen Leistungen im Rahmen der Abschluss-präsentation bewertet.

Modul Projekt KIB Bemessung und Konstruktion (PP01) <i>Project "KIB - Design and Construction"</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Siehe Lehrende	4 LP / 120 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Projektarbeit soll die Studierenden in die Lage versetzen, Aufgabenstellungen des Konstruktiven Ingenieurbaus zu strukturieren, in Teamarbeit zu lösen, in einen bautechnischen Entwurf einschließlich Ausführungsplanung zu überführen sowie ihre Ergebnisse in Berichtsform und in einer Präsentation darzustellen. Dabei sollen die Fähigkeit zur Abstraktion von bautechnischen Problemen durch adäquate Analysemethoden, zur Interpretation und konstruktiven Umsetzung numerischer Analysen, zur Konzeptionbaureifer Planungen sowie zur Anpassung der Bauwerke an ihre Funktion, ihre Umgebung sowie an ökologische Anforderungen vermittelt werden -ebenso wie Sozialkompetenz sowie die Fähigkeit zur Teamarbeit.	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Projektarbeit KIB Bemessung und Konstruktion Lehrformen: Projekt Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher, Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Prof. Dr. rer. nat. K. Hackl, Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer, Prof. Dr.-Ing Peter Mark, Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch, Prof. Dr. techn. Günther Meschke, Prof. Dr.-Ing. Markus König, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Willems Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	4 LP / 120 h
Inhalte: Die Inhalte der Projektarbeiten werden für jedes Semester neu gestaltet. Behandelt werden Fragen der Planung, der Bemessung und Bauausführung für Aufgabenstellungen des Konstruktiven Ingenieurbaus. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden: <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen erkennen und beschreiben • Zielvorstellungen formulieren • Aufgaben verteilen und koordinieren • Teamorientierte Problemlösung • Zeit-und Arbeitseinteilung gestalten 	

- Interdisziplinäre Problemlösung
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Eigenständiges Arbeiten in Seminarräumen und Computerlaboren, unter Umständen auch an Versuchsanlagen

Literatur:

Wird mit der Aufgabenstellung der Projektarbeit benannt

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Projektarbeit wird benotet. Dazu wird die von jedem Studierenden der Projektgruppe erbrachte Leistung separat bewertet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen im Projektbericht, als auch die mündlichen Leistungen im Rahmen der Abschlusspräsentation bewertet.

<p>Modul Projekt KIB Numerische Strukturanalyse (PP02) <i>Project "KIB - Numerical structure analysis"</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Siehe Lehrende</p>	<p>4 LP / 120 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Projektarbeit soll die Studierenden in die Lage versetzen, Aufgabenstellungen des Konstruktiven Ingenieurbaus zu strukturieren, mit Hilfe numerischer Methoden in Teamarbeit zu lösen, in einen bautechnischen Entwurf überzuführen sowie Ergebnisse in Berichtsform und in einer Präsentation darzustellen. Dabei sollen die Fähigkeit zur Abstraktion von bautechnischen Problemen in adäquate Analysemodelle, zur Interpretation und konstruktiven Umsetzung numerischer Analysen ebenso wie Sozialkompetenz sowie Fähigkeiten zur Teamarbeit vermittelt werden.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 3.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Projektarbeit KIB Numerische Strukturanalyse Lehrformen: Projekt Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. K. Hackl, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer, Prof. Dr.-Ing Peter Mark, Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch, Prof. Dr. techn. Günther Meschke, Prof. Dr.-Ing. Markus König Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester</p>	<p>4 LP / 120 h</p>
<p>Inhalte: Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden Projektarbeiten gestellt, die arbeitsteilig in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung eigenständig. Die Dozenten fungieren als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen. Zum Abschluss der Projektarbeit präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so Fragen der Planung und Bemessung von Aufgabenstellungen des Konstruktiven Ingenieurbaus unter Berücksichtigung unterschiedlicher Einwirkungen mit Hilfe moderner numerischer Methoden bearbeitet werden können. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die</p>	

über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben
- Zielvorstellungen formulieren
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Teamorientierte Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Eigenständiges Arbeiten in Seminarräumen und Computerlaboren, unter Umständen auch an Versuchsanlagen.

Literatur:

Wird mit der Aufgabenstellung der Projektarbeit benannt.

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Projektarbeit wird benotet. Dazu wird die von jedem Studierenden der Projektgruppe erbrachte Leistung separat bewertet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen im Projektbericht, als auch die mündlichen Leistungen im Rahmen der Abschlusspräsentation bewertet.

Modul Projekt Verkehrswesen (PP05) <i>Project "Road and Traffic Engineering"</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Siehe Lehrende	4 LP / 120 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Projektarbeit soll Kreativität, Vorstellungsvermögen, Teamarbeit und Sozialkompetenz im Zusammenspiel mit den technischen Inhalten der Module WP 28 -33 schulen und damit die Fähigkeit und Kompetenz für ein gesamtheitliches und kreatives Denken fördern. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Komplexität realer Planungsaufgaben zu begreifen, komplexe Aufgaben zu analysieren und zu strukturieren, Problemlösungen zu entwerfen und im Team zu erarbeiten. Die Darstellung der Ergebnisse und die abschließende Präsentation sollen die Kommunikationsfähigkeit der Studierenden verbessern.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Lehrinhalte der Module WP 28 bis WP 33	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Projekt Verkehrswesen Lehrformen: Projekt Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher, Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt, Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	4 LP / 120 h
Inhalte: Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule wird in jedem Jahr ein Themenbereich ausgewählt, der möglichst Aufgaben aus mehreren der angesprochenen Module enthält. Vorzugsweise wird dieses Thema mit Bezug zu einer Aufgabenstellung aus der Praxis verbunden. Der Umfang der Aufgabe richtet sich nach der Anzahl der Teilnehmer. Die Teilnehmer bearbeiten die Problemanalyse und die Aufgaben des Projektes in mehreren Teams. Die Organisation der Teams und die Aufgabenaufteilung nehmen die Studierenden unter Anleitung des Projektleiters selbst vor. Die Dozenten fungieren vorzugsweise als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen, ggf. unter Vorgabe von Verbesserungsvorschlägen. Während der Projektbearbeitung finden mehrere Sitzungen der Teilnehmer und der Projektleiter zur Koordinierung der Arbeiten statt. Zu diesen Sitzungen werden –sofern sich dies	

eignet -auch Experten aus der Praxis eingeladen, die mit dem zugrunde liegenden realen Fall befasst sind. Zum Abschluss der Projektarbeit dokumentieren und präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse.

Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Aufgabenstellungen zu verkehrsplanerischen und bautechnischen (Verkehrswegebau) Fragen, bearbeitet werden können. Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis des Verkehrswesens gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Rahmenbedingungen sowie Problemstellungen erkennen und beschreiben
- Zielvorstellungen formulieren
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung (Projektmanagement) gestalten
- Interdisziplinäre Problemlösung
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Eigenständiges Arbeiten

Literatur:

Wird mit der Aufgabenstellung des Projekts benannt.

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Projektarbeit wird benotet. Dazu wird die von jedem Studierenden der Projektgruppe erbrachte Leistung separat bewertet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen im Projektbericht, als auch die mündlichen Leistungen im Rahmen der Projektbesprechungen und der Abschlusspräsentation bewertet.

Modul Projekt Wasserwesen und Umwelttechnik (PP04) <i>Project " Water Management and Environmental Technology"</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Siehe Lehrende	4 LP / 120 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Projektarbeit soll Kreativität, Vorstellungsvermögen, Teamarbeit und Sozialkompetenz vermitteln und damit die Fähigkeit und Kompetenz für ein vernetztes Denken fördern. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, komplexe Aufgaben zu strukturieren, Problemlösungen zu konzipieren und im Team zu erarbeiten sowie Resultate im Bericht und in der Präsentation darzustellen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Lehrinhalte der Module zu Wasserwesen und Umwelttechnik	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Projektarbeit Wasserwesen und Umwelttechnik Lehrformen: Projekt Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe, Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke, Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	4 LP / 120 h
Inhalte: Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden Projektarbeiten gestellt, die arbeitsteilig in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung eigenständig. Die Dozenten fungieren als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen. Zum Abschluss der Projektarbeit präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Problemstellungen zu hydrologischen Fragen, zur Bemessung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Systeme, zur Abwasserentsorgung und Wasserversorgung sowie zur Umweltplanung und Ökologie bearbeitet werden können. Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis der Wasserwirtschaft und Umwelttechnik gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen.	

Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben
- Zielvorstellungen formulieren
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 120 h Eigenstudium

Medienformen:

Eigenständiges Arbeiten in Seminarräumen und an Versuchsanlagen

Literatur:

Wird mit der Aufgabenstellung der Projektarbeit benannt.

Prüfung : Hausarbeit

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Projektarbeit wird benotet. Dazu wird die von jedem Studierenden der Projektgruppe erbrachte Leistung separat bewertet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen im Projektbericht, als auch die mündlichen Leistungen im Rahmen der Abschlusspräsentation bewertet.

Modul Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation (W35)	
<i>Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden gewinnen anhand ausgewählter aktueller Forschungsthemen einen Einblick in den Stand der Forschung im Bereich numerischer Methoden in der Strukturmechanik und verfügen über Kenntnisse zu ausgewählten numerischen Berechnungsverfahren und deren Anwendung in den Ingenieurwissenschaften. Durch das große Spektrum der behandelten Themen soll das große Zukunftspotential moderner numerischer Modelle und Methoden der Strukturmechanik zur Lösung herausfordernder Problemstellungen vermittelt und Interesse für eigenes forschungsnahes Arbeiten geweckt werden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Finite-Elemente-Methoden	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation	2 SWS 2 LP / 60 h
Lehrformen: Seminar	
Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke	
Sprache: Englisch	
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden in einzelnen thematischen Modulen aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der numerischen Modellierung und Simulation in der Strukturmechanik vorgestellt. Dabei werden in kompakter Form für jedes Thema die theoretischen Grundlagen, die spezifischen numerischen Methoden und Algorithmen sowie ausgewählte Anwendungsbeispiele erläutert. Die Themenpalette wird je nach Relevanz aktueller Forschungsthemen laufend angepasst. Sie umfasst beispielsweise neuartige numerische Methoden, wie z.B. die Extended Finite Element Method, Phasenfeldmethoden oder Discrete Element Methods, z.B. für Analysen von Bruch- und Fragmentierungsprozessen, gekoppelte (thermomechanische, hydromechanische oder chemomechanische) Mehrphasenmodelle, z.B. für Analysen von Grundwasserströmungen, Dauerhaftigkeitsanalysen, Mehrskalenmodelle (z.B. für Faserverbundwerkstoffe), effiziente Methoden für strömungsmechanische Simulationen (Computational Fluid Mechanics),	

<p>Methoden zur Strukturoptimierung oder aktuelle Entwicklungen im High Performance Computing. Je nach Themenstellung werden Gastvorträge eingebunden.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Vorträge, Bildschirmpräsentationen</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Relevante Literatur wird entsprechend den Themenstellungen im aktuellen thematischen Modul zeitnah empfohlen.</p>	
<p>Prüfung : Recent Advances in Numerical Modelling and Simulation</p> <p>Seminar , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Seminarbeitrag als Referat</p>	

Modul Ressourceneffizientes Bauen (W43/W-28)	
<i>Resource efficient building</i>	
Version 1 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner	3 LP / 90 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden umfassend mit dem vielfältigen Gebiet des Ressourceneffizienten Bauens vertraut machen. Sie sollen vertiefte Kenntnisse für ingenieurtechnische und ökologische Aufgaben auf diesen Gebieten erwerben. Die Studierenden lernen, Aufgaben selbständig zu bearbeiten, und ein spezielles Verständnis für die angewandten Methoden zu entwickeln. Sie werden in die Lage versetzt, die gängigen Problemstellungen der Ressourceneffizienz unter Berücksichtigung der Lebenszyklusanalyse und damit der Rückführung von Materialien in den Stoffkreislauf selbständig zielführend zu bearbeiten. Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über der ökologischen Betrachtung von Baukonstruktionen und deren Rückbaumöglichkeiten.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Ressourceneffizientes Bauen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Sprache: Deutsch</p>	2 SWS 3 LP / 90 h
<p>Inhalte: Ressourceneffiziente Gebäude können ganz unterschiedlich in ihrer Materialwahl und der Erfüllung von Zielen des nachhaltigen und ökologischen Bauens sein. Nach einer allgemeinen Einführung in die Thematik wird speziell auf den modernen Holzbau eingegangen, der hier im Detail betrachtet wird. Im Rahmen des Fachs werden gebaute Beispiel auf die Umsetzung von Kriterien der Ressourceneffizienz hin analysiert. Neben der ressourceneffizienten Materialverwendung ist die Phase des Rückbaus und der Rückführung der Baustoffe in den Materialkreislauf von besonderer Bedeutung. Die untersuchten Gebäude werden in einem zweiten Schritt deshalb auf ihren möglichen Rückbau und die Recyclingmöglichkeiten untersucht. Die Erarbeitung wird durch den Lehrstuhl im wöchentlichen Rhythmus betreut.</p>	
<p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p>	

Medienformen: Vorlesungen mit PowerPoint, Exkursion, Übungen, Referate, Ergebnispräsentation	
Literatur: El khouli et al: Nachhaltig Konstruieren Cheret: Baukonstruktion und Bauphysik: Handbuch und Planungshilfe	
Prüfung : Ressourceneffizientes Bauen Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Projektarbeit während des Semesters, mündlicher Vortrag am Ende des Semesters	

<p>Modul Schweißtechnik für Bauingenieure (W6) <i>Welding technology for constructional engineers</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. techn. Markus Knobloch</p>	<p>1 LP / 30 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen erweiterte Kompetenzen zur Schweißtechnik im Stahlbau. Sie verfügen über differenzierte Kenntnisse der verfahrensbedingten Vor- und Nachteile der verschiedenen Schweißverfahren und können projekt- und aufgabenbezogen Verfahren sinnvoll wählen. Des Weiteren verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den Faktoren der Schweißbarkeit von Stählen sowie den Versagensarten bei geschweißten Verbindungen. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit schweißgerecht zu konstruieren, insbesondere bei dynamisch beanspruchten Konstruktionen. Sie besitzen die nötigen Kenntnisse, um Ausführungsfehler in der Schweißnaht zu entdecken und die Ursachen zu benennen. Die Studierenden kennen das bauaufsichtlich verankerte System der Qualitätssicherung in der Schweißtechnik.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse im Fach Stahlbau</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Schweißtechnik für Bauingenieure Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Dipl.-Ing. Jörg-Werner Mortell Sprache: Deutsch</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißverfahren • Schweißeignung von Stählen • Konstruktive Ausbildung geschweißter Verbindungen • Versagen geschweißter Verbindungen • Fehler und Fehlerprüfung bei Schweißnähten • Qualitätssicherung im Stahlbau • Praktische Übungen (Schweißpraktikum) 	
<p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, Folien, Tafel, Anschauungsmodelle

Literatur:

Skript

Prüfung : Schweißtechnik für Bauingenieure

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Sondergebiete der Betontechnologie (WP12)	
<i>Special Concrete Technology</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse von besonderen Betonausgangsstoffen und der Konzeption von Sonderbetonen. Die Studierenden sind fähig, Beton für spezielle Anwendungen zu konzeptionieren, gleichzeitig aber auch deren Anwendungsgrenzen zu erkennen. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig betontechnologische Fragestellungen zu bearbeiten und zu präsentieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Baustofftechnik und Bauphysik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
Sondergebiete der Betontechnologie Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher Sprache: Deutsch	4 SWS 6 LP / 180 h
Inhalte: Die zweckmäßigen Einsatzbereiche spezieller Betonausgangsstoffe und die damit einhergehenden Veränderungen im Betongefüge werden erläutert. Hierzu zählen (u.a.): <ul style="list-style-type: none"> • Sonderzemente • Sekundär- und Recyclingprodukte • Betonzusätze • Hydratationsprozess / Betoneigenschaften • Phasenprodukte • Porosität / Porengrößenverteilung • Hydratationswärme- und Festigkeitsentwicklung Die Eigenschaften von Sonderbetonen und das Vorgehen bei besonderen Betonierverfahren werden erläutert. Dabei werden insbesondere die Vorteile, aber auch die Einsatzgrenzen und spezielle Nachweisverfahren aufgezeigt.	

Hierzu zählen (u.a.):

- Leichtbetone
- Hochleistungsbetone
- Selbstverdichtende Betone
- Sichtbeton
- Faserbetone
- Besondere Betonierverfahren (u.a.): Kontraktorverfahren

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 90 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 90 h Präsenzstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen und Tafelbild sowie praktische Vorführungen im Labor

Literatur:

Vorlesungsbegleitende Umdrucke

Wesche, K.: „Baustoffe für Tragende Bauteile“, Bauverlag

Locher, F.: „Zement - Grundlagen der Herstellung und Verwendung“, Verlag Bau + Technik

Lohmeyer, G.: „Handbuch Betontechnik“, Verlag Bau + Technik

Grübl, P./ Weigler, H./ Karl, S.: „Beton - Arten, Herstellung und Eigenschaften“, Verlag Ernst & Sohn

Prüfung : Sondergebiete der Betontechnologie

Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Sonderverfahren des Entwurfs für außergewöhnliche Ingenieurtragwerke (W26) <i>Special design methods for extraordinary engineering structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Dr. Michael Kasperski	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage sich Problemlösungsstrategien zum Entwurfs- und Nachweisverfahren von Bauwerken, die in Material, Konstruktion oder Einwirkungsszenario vom genormten Regelfall abweichen, zu erarbeiten. Sie lernen Forschungsergebnisse aus diesem Bereich zu reflektieren und kritisch zu beurteilen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse im konstruktiven Ingenieurbau	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Sonderverfahren des Entwurfs für außergewöhnliche Ingenieurtragwerke Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr. Michael Kasperski Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Design by Testing (versuchsgestützter Entwurf): Beanspruchbarkeiten -Ermittlung des Entwurfswertes auf der Widerstandsseite anhand von Versuchsergebnissen, Tragverhalten -Festlegung der im Entwurf maßgebenden Werte für Eigenfrequenz und Dämpfungsmaße auf der Grundlage von dynamischen Tragwerksversuchen, Beanspruchungen -Festlegung der Entwurfswerte der Einwirkungen auf der Grundlage von Laborversuchen Simulationsgestützter Entwurf: grundlegende Simulationsstrategien, grundlegende Anforderungen an die numerische Generierung von Zufallszahlen, Qualitätskontrollen, Transformationsstrategien auf beliebige Verteilungen Strategien zur numerischen Lösung des Versagensintegrals; Sensitivitätsanalyse; Reduktion der Basisvariablen; Interpolationsstrategien Arbeitsaufwände:	

<p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Beamer, Folien, Tafel, Labor-und Feldversuche</p>	
<p>Literatur: Vorlesungsskript "Sonderverfahren des Entwurfs von außergewöhnlichen Ingenieurtragwerken"</p>	
<p>Prüfung : Mündlich Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

Modul Spannbeton und nichtlineare Berechnungsmethoden im Massivbau (WP01) <i>Prestressing and non-linear calculations of concrete structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing Peter Mark	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul vermittelt den Studierenden die Grundlagen des Spannbetonbaus und der nichtlinearen Berechnungsverfahren im Massivbau. Die Studierenden verfügen hiernach über differenzierte Kenntnisse der Hintergründe und Entwicklung der inzwischen europäisch harmonisierten Normung im Spannbetonbau, kennen typische Systeme, deren Spanngliedführungen und etablierte Bemessungsansätze und -verfahren vorgespannter Balken- und Flächentragwerke. Sie sind in der Lage alternative Modellvorstellungen zu differenzieren, methodische Grundlagen (auch anderer Fachdisziplinen) zu adaptieren, sie zielführend und themenspezifisch zu transferieren und hinsichtlich ihrer Eignung reflektiert zu bewerten. Sie sind damit eigenständig in der Lage zeiteffizient Analysen komplexer Systeme im interdisziplinären Spannungsfeld der Fachrichtungen Mathematik, Mechanik sowie Materialtechnologie und Massivbau zu führen. Sie erfassen das nichtlineare da steifigkeitsaffine Materialverhalten des Werkstoffs Stahlbeton/Spannbeton, wissen um die Spezifika alternativer Versagensarten (Stabilität und Materialebene) sowie deren Abgrenzung und Vermeidung. Sonderfälle der Bemessung von Druckgliedern sowie kipppgefährdeter Träger und Fließgelenkverfahren runden das Portfolio ab.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse des Stahlbeton- und Spannbetonbaus und in der Tragwerkslehre	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Spannbetonbau Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Vorspannsysteme, Verbundarten • Spanngliedführung und Verankerungen • Ideelle Querschnittswerte • Reibungsverluste, zeitabhängige Verluste • Umlenkkraftmethode 	2 SWS 3 LP / 90 h

<ul style="list-style-type: none"> • Schnittgrößenermittlung bei statisch bestimmten und statisch unbestimmten Systemen • Bemessung in den Grenzzuständen von Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit • Konstruktive Besonderheiten <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 40 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 20 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Beamer, Tafel, Modelle</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Rombach, G.: Spannbetonbau, Ernst & Sohn, 2. Aufl., 2010.</p> <p>Umdrucke des Lehrstuhls zu Vorlesung und Übung</p>	
<p>Prüfung : Spannbetonbauteil</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Nichtlineare Berechnungsmethoden im Massivbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing Peter Mark</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen nichtlinearer Berechnungen • Umlagerungen • Steifigkeit im Zustand II • Momenten-Krümmungs-Beziehungen • Nichtlineare Verformungsberechnungen (Zustand II) • Stabilitätsprobleme im Stahlbetonbau • Bemessung von Druckgliedern und kippgefährdeten Trägern • Fließgelenk- und Bruchlinientheorie <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 20 h Eigenstudium - Hausarbeiten: 40 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p> <p>Beamer, Tafel, Modelle</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Umdrucke des Lehrstuhls zu Vorlesung und Übung</p> <p>Wommelsdorff, O., Albert, A.: Stahlbetonbau - Bemessung und Konstruktion, Teil 2: Stützen und Sondergebiete des Stahlbetonbaus, 9. Aufl., Werner Verlag, 2012</p>	
<p>Prüfung : Einsatz nichtlinearer Verfahren im Massivbau</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p>	

Prüfung : Spannbeton und nichtlineare Berechnungsmethoden im Massiv

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Spezialgebiete des Grundbaus (W30) <i>Special fields of foundation engineering</i>	
Version 2 (seit SS18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit klassischen und innovativen Verfahren des Spezialtiefbaus einschließlich der Beurteilung und Bewertung im praktischen Anwendungsfall.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende und vertiefte Kenntnisse in „Grundbau und Bodenmechanik“ (z.B. aus Bachelor-Studium und Fächern des Masterstudiums Bauingenieurwesens der Richtung Geotechnik & Tunnelbau)	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umwelttechnik Lehrformen: Seminar Lehrende: Dr.-Ing. D. König Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: Die Vielfalt der Fragestellungen und Lösungswege der Geotechnik wird anhand praktischer Beispiele in einzelnen Vorträgen oder Exkursionen dargelegt. Vortragende sind Ingenieure von Baufirmen, Ingenieurbüros oder Behörden. Im Anschluss an die Vorträge werden diese diskutiert. Die Themen wechseln von Jahr zu Jahr. Es werden je 5 Vorträge bzw. Exkursionen im Sommer- und im Wintersemester angeboten. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
Prüfung : Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umwelttechnik Seminar , Anteil der Modulnote : 0 % Beschreibung : Anwesenheit an 8 Vorträgen (Können über mehrere Semester gesammelt werden; Anmeldung in dem Semester, in dem die Leistung abgeschlossen wird)	

Lehrveranstaltungen

<p>Bodenmechanik ausgewählter Verfahren des Spezialtiefbaus Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p> <hr/> <p>Inhalte: Vorge stellt werden spezielle Verfahren des Spezialtiefbaus, wobei Injektionstechniken und die Baugrundvereisung im Vordergrund stehen. Die Verfahren werden im Hinblick auf die technische Ausführung, die Anwendungsbereiche und –grenzen, und den bodenmechanischen Hintergrund erläutert. Die grundlegenden Bemessungsansätze werden vorgestellt.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Beamer</p> <hr/> <p>Literatur: Grundbautaschenbuch Teil 2 (2018), Abschnitte 2.2, 2.3 und 2.4, Ernst & Sohn Vorlesungsumdruck</p>	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Prüfung : Bodenmechanik ausgewählter Verfahren des Spezialtiefbaus Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 0 % Beschreibung : unbenotet</p>	

Modul Stadtverkehr und Umwelt (WP33/WP-C06) <i>Urban Traffic and Environment</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen:	
<i>Stadtverkehrsplanung</i>	
Die Hörer besitzen differenzierte Kenntnisse der klassischen und aktuellen Entwicklungen im Städtebau sowie von Richtlinien, Bemessungs- und Bewertungsansätzen auf dem Gebiet der städtischen Verkehrsplanung. Sie sind in der Lage, die übergeordneten Zusammenhänge der Stadt- und Stadtverkehrsplanung sowie Einzelheiten der Planungsprozesse nachzuvollziehen und kritisch zu überprüfen. Sie sind fähig, die wesentlichen Konzepte und Ansätze auf ausgewählte Fragestellungen anzuwenden. Sie können Maßnahmen zur Lärminderung detailliert planen und Prognoseverfahren für Abgasemissionen und -immissionen anwenden.	
<i>Verkehrsplanung in der Praxis</i>	
Die Hörer sind in der Lage, die verschiedenen Tätigkeitsbereiche eines Verkehrsingenieurs in der Praxis und in den unterschiedlichen Arbeitsfeldern innerhalb eines Ingenieurbüros zu reflektieren und verfügen über einen vertieften Einblick in ingenieurwissenschaftliche Arbeitsabläufe.	
Empfohlene Vorkenntnisse:	
Kenntnisse in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	
Häufigkeit des Angebots:	
jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester:	
3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Stadtverkehrsplanung	
Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)	3 SWS
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	5 LP / 150 h
Sprache: Deutsch	
Inhalte:	
In der Vorlesung werden der städtebauliche Planungsprozess, Verfahren für die Bemessung von städtischen Verkehrsanlagen sowie die vom Verkehr, hier vornehmlich vom Straßenverkehr, ausgehenden Wirkungen auf die Umwelt und ihre grundsätzlichen Beschreibungsmöglichkeiten behandelt. Die Studierenden lernen, auf der Grundlage historischer Entwicklungen und rechtlicher Rahmenbedingungen urbane Räume zu gestalten und in ihrer Abhängigkeit von zukünftigen gesellschaftlichen und	

<p>demographischen Vorgaben entwickeln. Sie erlangen ein breites Grundlagenwissen zur Stadtentwicklung, zur Bemessung und Bewertung von städtischen Verkehrsanlagen sowie zur Ermittlung der Umweltwirkungen des Verkehrs. Die hierzu gehörenden Rechenverfahren werden in ihren Grundsätzen hergeleitet und ihre praktische Anwendung demonstriert.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 75 h Eigenstudium <p>Medienformen: Beamer, Folien, Tafel</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Korda: Städtebau, Teubner-Verlag</p> <p>Braam: Stadtplanung, Werner-Verlag</p> <p>Baugesetzbuch</p> <p>Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015), FGSV</p> <p>Krell: Handbuch des Lärmschutzes an Straßen und Schienenwegen, Elsner Verlag</p> <p>BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz</p>	
<p>2. Verkehrsplanung in der Praxis</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Harald Blanke</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Inhalte:</p> <p>Am Beispiel ausgewählter Bauvorhaben werden insbesondere die unterschiedlichen Phasen der HOAI erläutert, beginnend von der ersten gutachterlichen Stellungnahme, wie ein Objekt verkehrlich erschlossen werden kann, über die einzelnen Planungsphasen von Verkehrsanlagen bis zur Übergabe des Objektes. Darüber hinaus werden schwerpunktmäßig die Aufgaben und Lösungsansätze im Bereich der konzeptionellen Verkehrsplanung, die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, die Ausschreibung und Vergabe von Straßenbaumaßnahmen, Ansätze zur Kostenermittlung von Planungsleistungen und Verkehrsanlagen sowie die Grundlagen eines Qualitätsmanagements behandelt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium <p>Medienformen: Beamer, Folien, Tafel</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Prüfung : Hausarbeit</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p> <p>Beschreibung : Bearbeitung einer Entwurfsaufgabe</p>	

Prüfung : Stadtverkehr und Umwel

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Stoffstromanalysen im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool (W58/W-36) <i>Material flow analyses in building industry with life cycle assessment tool</i>	
Version 1 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über Stoffströme im Bauwesen und deren Wechselwirkungen. Neben der Analyse und Bewertung von Stoffströmen verfügen die Studierenden zudem über Grundlagen der ökologischen Betrachtung von Baukonstruktionen und können Bezüge zu Nachhaltigkeit und Nutzungsdauer herstellen. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit mit dem Tool eLCA eine Gebäudeökobilanz durchzuführen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse von Baukonstruktion	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Stoffstromanalysen im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Die Vorlesung gibt einen Überblick über Methoden der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment). Hierbei werden zum einen die Prozesse und Abläufe von Ökobilanzierungen im Allgemeinen betrachtet (Systemgrenzen, Sachbilanz, Wirkungsbilanz, etc), zum anderen werden speziell die Ansätze der Ökobilanzierung im Bauwesen analysiert (Herstellung, Konstruktion, Nutzung und Rückbau) und Rückschlüsse zu nationalen und internationalen Bewertungsmethoden für nachhaltige Gebäude gezogen. Basis der Vorlesung bildet die nationale und internationale Normung. Basiswissen für die Erstellung einer Ökobilanz mit dem Tool eLCA wird vermittelt und eigenständig eine Gebäudeökobilanz durchgeführt.	
Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
Medienformen: - Vorlesungen mit PowerPoint,	

- Übungen, Referate, Ergebnispräsentation

Literatur:

Klöpffer, W; Grahl, B. (2011): Ökobilanz (LCA)

König, H.; Kohler, N. et al (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR): Ökobilanzierungstool eLCA (www.bauteileditor.de)

Prüfung : Stoffstromanalysen im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Projektarbeit während des Semesters

Modul Straßenbautechnik und Innovationen (WP28/WP-C01) <i>Traffic Route Construction and Innovations</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden die Erarbeitung innovativer Konzepte zum Bau von Straßen ermöglichen. Dabei werden sowohl technische, als auch umweltrelevante Aspekte vorgestellt. Der Lehrinhalt wird immer entsprechend den neuesten Erkenntnissen in der Forschung angepasst. Durch selbstständiges Durchführen der wichtigsten Prüfungen soll den Studierenden im Straßenbaupraktikum ein „Gefühl“ für den Baustoff nahegebracht werden. Darüber hinaus soll das Verständnis für die Prüftechnik und Prüfproblematik geweckt werden. Weiterhin erhalten die Studierenden Einblicke in die notwendigen vorbereitenden Arbeitsschritte von Straßenbauprojekten auf Seiten des AG und des AN.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse im Verkehrswegebau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Dimensionierung von Straßen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch	2 SWS 2,5 LP / 75 h
Inhalte: In dieser Lehrveranstaltung werden neben den theoretischen Dimensionierungsverfahren die rechnerische Dimensionierung für Asphalt- und Betonbefestigungen und deren Eingangsparameter vorgestellt. Weiterhin werden internationale Dimensionierungsverfahren für Asphaltstraßen und die Dimensionierung von Flughafenbefestigungen besprochen. Neben der Dimensionierung von Beton- und Asphaltbefestigungen wird ebenfalls auf die Dimensionierung von Pflasterflächen eingegangen.	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	

<p>2. Umwelttechnik und Innovationen im Straßenbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Diese Lehrveranstaltung dient dazu, aktuelle Entwicklungen in der Forschung direkt in der Lehre zu vermitteln. Dabei soll speziell der Aspekt der Umwelttechnik berücksichtigt werden. So werden z.B. innovative Asphaltbeläge zur Lärmreduzierung oder die Möglichkeiten zum Recycling von Altreifen durch die Verwendung von Gummigranulat in Asphalt vorgestellt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium 	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>3. Straßenbaupraktikum</p> <p>Lehrformen: Praktikum</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als Praktikum in kleinen Arbeitsgruppen (ca. 4 Personen) durchgeführt. Dabei werden in den Themenbereichen Asphalt, Bitumen und ungebundene Baustoffgemische die wichtigsten Prüfungen vorgestellt. Durch das selbstständige Durchführen dieser Untersuchungen wird den Studierenden das temperaturabhängige Verhalten der Straßenbaustoffe praxisnah verdeutlicht. Darüber hinaus erhalten sie einen Einblick in die Prüftechnik und damit verbundene Problematiken.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen (PP-Präsentation) mit Tafelarbeit • Übung mit Beispielaufgaben • Praktische Übungen in kleinen Gruppen (Arbeiten im Straßenbaulabor und mit Dimensionierungssoftware) <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsskripte des Lehrstuhls mit weiteren Literaturempfehlungen</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Seminar Verkehrswegebau</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>In diesem Seminar werden den Studierenden von externen Experten die vorbereitenden Arbeitsschritte zur Durchführung einer Straßenbau-maßnahme auf Seiten des Auftraggebers und Auftragnehmers von externen Experten vorgestellt. Anschließend</p>	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>

werden Teilbereiche einer vorgegebenen Baumaßnahme in kleinen Arbeitsgruppen bearbeitet. Abschließend wird daraus ein Gesamtbericht erstellt und die Ergebnisse präsentiert.

Arbeitsaufwände:

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 35 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 10 h Präsenzstudium

Prüfung : Seminar Verkehrswegebau

Seminar , Anteil der Modulnote : 25 %

Beschreibung :

Seminararbeit

Prüfung : Straßenbautechnik und Innovationen

Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 75 %

Beschreibung :

Klausur über die Dimensionierung von Straßen, Straßenbaupraktikum und Umwelttechnik und Innovationen im Straßenbau

Modul Strukturdynamik (PG10) <i>Structural Dynamics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer	9 LP / 270 h
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, sowohl vereinfachte als auch wirklichkeitsnahe numerische Modelle dynamisch erregter Tragwerke zu erstellen und die Tragwerksantwort bei dynamischer Beanspruchung sowohl im Zeit- und Frequenzbereich einerseits in vereinfachter Weise mit Hilfe von ingenieurmäßigen Berechnungsmethoden und andererseits mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente zu analysieren. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, Eigenformen und Eigenschwingungen mit Hilfe modaler Analysen zu ermitteln und die Ergebnisse zu interpretieren. Durch die Analyse von speziell ausgelegten und unter Anleitung selbst durchgeführten Laborexperimenten sowie einfachen Schwingungsmessungen an ausgeführten Bauteilen werden die Studierenden in die Lage versetzt, analytische Untersuchungen durch Verifikation im Experiment kritisch zu beurteilen. Sie erlernen zudem die Grundlagen der versuchsgestützten Schwingungsanalyse und üben messmethodische Fertigkeiten.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Grundlagen der FEM, höherer Mathematik, erweiterte Kenntnisse in Mechanik (Dynamik)	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 1.	

Lehrveranstaltungen	
1. Grundlagen der Tragwerksdynamik Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer Sprache: Englisch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Tragwerksmodellierung als Ein- und Mehrmassenschwinger, Modale Analyse • Statistische Beschreibung von Zufallsschwingungen • Spektralmethode für breitbandige Anregungen, insb. Winderregung • Methode der Antwortspektren für Erdbebeneinwirkungen 	
Arbeitsaufwände: <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium 	

<p>- Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium</p>	
<p>2. Finite-Elemente-Methoden in der linearen Strukturodynamik Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der linearen Elastodynamik, Grundlagen der Finite Elemente Methoden in der Strukturodynamik • Explizite und implizite Integrationsverfahren mit Schwerpunkt auf verallgemeinerten Newmark-Verfahren. • Genauigkeit, Stabilität und Dämpfungseigenschaften • Umsetzung der Algorithmen im Rahmen eines FE-Programms im Rahmen von Computerübungen <p>Arbeitsaufwände:</p> <p>- Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Computerlabor, Beamer, Tafel</p> <hr/> <p>Literatur: Vorlesungsmanuskripte</p> <p>D. Thorby, „Structural Dynamics and Vibrations in Practice – An Engineering Handbook“, Elsevier, 2008. R.W. Clough, J. Penzien, „Dynamics of Structures“, McGraw-Hill Inc., New York, 1993 K. Meskouris, „Structural Dynamics“, Ernst & Sohn, 2000. OC. Zienkiewicz, R. L. Taylor, „The Finite Element Method“, Vol. 1, Butterworth-Heinemann, 2000. T.J.R. Hughes, “Analysis of Transient Algorithms with Particular Reference to Stability Behavior”, in T. Belytschko and T.J.R. Hughes “Computational Methods for Transient Analysis”, North-Holland, Amsterdam, 1983 R. Gasch und K. Knothe: Strukturodynamik I und II, Springer-Verlag, Berlin S.G. Kelly: Fundamentals of mechanical vibrations, McGraw-Hill Education, ISE Edition</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Seminar zur versuchsgestützten Schwingungsanalyse von Tragstrukturen Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr. Tamara Nestorovic, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer, Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p> <hr/> <p>Inhalte: Seminar mit praktischem Teil unter Anleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laborexperiment 	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

- Experiment an einem ausgeführten Bauteil
- Messdatenerzeugung und -erfassung unter Anleitung
- Datenbehandlung unter Verwendung einfacher Signalverarbeitungsmethoden
- Identifikation der Modalparameter
- Antwortberechnung für die identifizierte Struktur unter Ansatz geeigneter Lastfunktionen, (a) durch numerische Integration im Zeitbereich, (b) im Frequenzbereich durch Modalanalyse

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 20 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 20 h Eigenstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 50 h Eigenstudium

Prüfung : Seminar zur versuchsgestützten Schwingungsanalyse von Tragstrukturen

Seminar , Anteil der Modulnote : 0 %

Beschreibung :

Seminararbeit mit Präsentation

Prüfung : Strukturdynamik

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über die Lehrveranstaltungen "Grundlagen der Tragwerksdynamik" und "Finite-Elemente-Methoden in der linearen Strukturdynamik"

Modul Technische Optimierung (WP07)	
<i>Design Optimization</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus König	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Durch das Modul sollen die Studierenden Kenntnisse auf dem Gebiet der technischen Optimierung und die Befähigung zum Aufbau von Optimierungsmodellen erwerben. Somit können selbstständig moderat komplexe technische Anwendungsprobleme aus dem Bereich der Strukturoptimierung gelöst werden.</p> <p>Die Studierenden sollen lernen, in Teams zu kooperieren, um gemeinsam sowohl fachliche Grundlagen, Lösungsansätze, Optimierungsmodelle als auch Softwarekomponenten erarbeiten und Ergebnisse strukturiert sowie verständlich präsentieren zu können.</p> <p>Durch die gemeinsame Bearbeitung eines Projektes in kleinen Gruppen werden sowohl teamorientiertes Handeln, erhöhte Kommunikationsfähigkeit, aber auch Kooperationsbereitschaft, systemanalytisches Denken und wissenschaftliche Vorgehensweisen bei der Problemlösung gefördert.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Kenntnisse in Mechanik und Höherer Mathematik</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots:</p> <p>jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>3.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>Technische Optimierung</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Karlheinz Lehner, Prof. Dr.-Ing. Markus König</p> <p>Sprache: Englisch</p>	4 SWS 6 LP / 180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturoptimierung als Werkzeug für die optimale Auslegung von Ingenieursystemen im Hinblick auf vorgegebene Qualitätskriterien unter Beachtung von Nebenbedingungen • Aufbau technischer Optimierungsmodelle • Optimierungskategorien (kontinuierliche, lineare/nichtlineare Optimierung, deterministische/stochastische Optimierung, simulationsbasierte Mehrebenenoptimierung) 	

- Lösungsstrategien (klassische indirekte Optimierungsverfahren, direkte numerische Verfahren, insbesondere globale Evolutionsverfahren, verteilte/parallele Methoden)
- Softwaretechnische Realisierung von Optimierungslösungen
- Bearbeitungen eines konkreten Optimierungsproblems mit Softwareeinsatz im Rahmen von Gruppenarbeit (seminaristisch)

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 120 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 60 h Präsenzstudium

Medienformen:

Powerpointfolien, Animationen, Tafelübungen

Literatur:

Folien zu den Vorlesungen, Lehrstuhl Informatik im Bauwesen, RUB Blackboard

Arora, J.: Introduction to Optimum Design, Elsevier-Verlag, 2004

Prüfung : Technische Optimierung

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Semesterarbeit mit abschließendem Prüfungsgespräch (inkl. Demonstrationen am Computer) (30 Min)

<p>Modul Technologien für den Maschinellen Tunnelbau (W51) <i>Technologies for mechanised tunnelling</i></p>	
<p>Version 1 (seit SS18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes</p>	<p>2 LP / 60 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die leistungsmäßige Auslegung und das verfahrenstechnische Layout einer Tunnelvortriebsmaschine (TVM) stellt auf Tunnelbaustellen eine wichtige Schnittstelle zwischen den Disziplinen des Bauingenieurwesens, der Geotechnik und des Maschinenbaus dar. Das hiermit verbundene Know-how befähigt den Ingenieur zu einer korrekten Wahl und Dimensionierung von einzelnen Komponenten der TVM und entscheidet damit potentiell über die Sicherheit sowie den baulichen und wirtschaftlichen Erfolg eines Tunnelvortriebs. Es ist damit unabdingbares Handwerkszeug für künftige Schichtingenieure und Projektleiter im Bereich des maschinellen Tunnelbaus. Den Studierenden werden die verschiedenen Maschinentypen und -details vorgestellt, welche in Abhängigkeit von den spezifischen geotechnischen Randbedingungen variieren können. Sie erlernen, wie diese zu dimensionieren sind, auf welche Details hierbei besonders zu achten ist, welche Sonderlösungen bestehen und in welche Richtung sich Forschung und Entwicklung in diesem Bereich derzeit bewegen.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse des Tief- und Tunnelbaus, Grundlagen der Geotechnik und des Grundbau</p>	
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Bitte beachten: In Koordination mit dem Wahlpflichtmodul WP 11 "Bauverfahrenstechnik Tunnelbau" werden Blockveranstaltungen zu W 51 im Nachmittagsbereich stattfinden. Termine hierzu werden vor Beginn der Vorlesungsreihe bekanntgegeben. Eine zeitliche Überschneidung mit WP 11 findet nicht statt.</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Technologien für den Maschinellen Tunnelbau Lehrformen: Blockseminar, Exkursion Lehrende: Dr.-Ing. Gerhard Wehrmeyer Sprache: Deutsch</p>	<p>2 LP / 60 h</p>

Inhalte:

Die Veranstaltung (als Blockveranstaltung) behandelt das erweiterte Basiswissen des Maschinellen Tunnelbaus. Hierzu gehören:

- Unterscheidung der verschiedenen Maschinentypen und deren Einsatzbereiche
- Detaillierte Baugruppenbetrachtungen:
 1. Schild (Geometrische Zusammenhänge, Pressenkräfte, Lastannahmen und Nachweise)
 2. Schneidrad/Bohrkopf (Lösevorgang, Bodenabbau, Einsatzbereiche, Werkzeugverschleiß, -wechsel)
 3. Antrieb (Drehmomentauslegung, Dichtsysteme, Schmierung & Monitoring)
 4. Tübbinghandling & alternative Sicherungssysteme
 5. Fördereinrichtungen (Hydraulische, Schnecken- und Bandförderung, Aushubmonitoring)
 6. Nachläufereinrichtungen & Logistik
 7. Sonderlösungen (Begehbare Schneidräder, Variable Density Maschinen)
 8. Emerging Technologies (Robotik, sehr große Durchmesser, Diagnose & Wartung)

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen, Tafel

Literatur:

Maidl: Maschinelles Tunnelbau im Schildvortrieb, Wiley

Prüfung : Technologien für den Maschinellen Tunnelbau

Klausur / 60 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Tragverhalten und Bemessung von Grundbauwerken (WP22)	
<i>Design of Geotechnical Structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Haben die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit innovativen Ideen, Forschungsergebnissen, aktuellen und veränderten Normenregelungen und Berechnungsweise Bemessungsansätzen auf dem Gebiet des Grundbaus sowie die Expertise baupraktische Abläufe und Situationen im Grundbau vor dem Hintergrund der erlernten Methoden zu reflektieren und zu beurteilen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Vertiefte Kenntnisse in Grundbau und Bodenmechanik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Berechnung von Grundbauwerken Lehrformen: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. D. König Sprache: Deutsch	3 SWS 5 LP / 150 h
Inhalte: Auf Grundlage der in der Vorlesung „Berechnungsmethoden in der Geotechnik“ vermittelten Fertigkeiten wird die Berechnung komplexer Konstruktionen des Spezialtiefbaus vorgestellt. Im ersten Teil der Veranstaltung stehen die Wirkungsweise und die Bemessung von Verankerungen von Baugrubenwänden einschließlich der messtechnischen Überwachung im Vordergrund. Im Weiteren werden Fangedämme betrachtet. Die Wirkung von Suspensionen im Grundbau und die Nachweisführung suspensionsgestützter Hohlräume schließt den Bereich der Stützkonstruktionen ab. Die Berechnungen zur Planung der Absenkung eines Senkkastens führen in den Bereich der Tiefgründungen ein. Bei den Pfählen steht das Tragverhalten von Pfählen unter horizontaler Belastung und von Pfahlgruppen im Mittelpunkt.	
Arbeitsaufwände: - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 60 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium	
Prüfung : Berechnung von Grundbauwerken	

<p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p> <p>Beschreibung : Hausarbeit mit Abgabegespräch (Berechnung von Grundbauwerken)</p>

Lehrveranstaltungen	
<p>Tragverhalten aufgelöster Stütz- und Gründungskonstruktionen</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Oliver Detert</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: Als Alternativen zu klassischen Bauweisen wie Winkelstützmauern oder Pfahlgründungen gewinnen aufgelöste Konstruktionen, wie Bewehrte-Erde-Bauweisen oder Sand- und Schottersäulen, im Grundbau zunehmend an Bedeutung. Die verschiedenen Verfahren zum Sichern von Geländesprüngen sowie zum Gründen von Bauwerken (u.a. von Dämmen) auf weichen Böden werden vorgestellt sowie deren Tragverhalten und die Bemessungsansätze aufbauend auf den bereits vorhandenen Kenntnissen aus der Bodenmechanik und dem Grundbau erläutert. Typische Einsatzsituationen werden an Praxisbeispielen aufgezeigt. Für ausgewählte Verfahren werden Beispielbemessungen ausgeführt</p> <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Beamer, ggf. Computerlabor</p> <hr/> <p>Literatur: Vorlesungsumdrucke</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>

<p>Prüfung : Tragverhalten und Bemessung von Grundbauwerken</p> <p>Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung : Klausur über das gesamte Modul</p>
--

Modul Tragwerke unter Windeinwirkungen (W25) <i>Engineering structures under wind action</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Dr. Michael Kasperski	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu den Besonderheiten der Einwirkungen infolge von Wind sowie über die Beurteilung der Gefährdung von Bauwerken hinsichtlich der Naturgefahr Wind.	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Tragwerke unter Windeinwirkungen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr. Michael Kasperski Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Sturmphänomene: Starksturmtiefs, Böenfronten, Gewitter, Tornados, tropische Wirbelstürme, Fallwinde Bedeutung der Naturgefahr Sturm hinsichtlich der Tragsicherheit von Bauwerken Windklimaanalyse: Grundgesamtheit und Extremwerte; Klimawandel Besonderheiten der Windfelder in den verschiedenen Sturmtypen Methoden zum windresistenten Entwurf hinsichtlich Tragwerksicherheit: Herleitung der Entwurfswerte (Bauwerkshülle -lokale Windlasten, Verankerungen der tragenden Konstruktion -globale Windlasten, tragende Konstruktion -Windlastverteilungen) Methoden zum windresistenten Entwurf hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit (Funktionstüchtigkeit, Ermüdung, Nutzerkomfort) Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium Medienformen: Beamer, Folien, Tafel	
Literatur: Vorlesungsskript "Tragwerke unter Windeinwirkungen"	

E. Simiu and R.H. Scanlan: Wind Effects on Structures John Wiley and Sons, New York, 1996 (2nd ed., ISBN 0471121576 J.D. Holmes: Wind Loading of Structures Spon Press, London, 2001, ISBN 041924610X	
---	--

Prüfung : Mündlich

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Tragwerke unter menscheninduzierten Lasten (W23) <i>Engineering structures under human-induced action</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Dr. Michael Kasperski	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Verfahren und Methoden zum Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Tragwerken anzuwenden, die durch menscheninduzierte Lasten beansprucht werden. Sie besitzen erweiterte Kenntnisse über klassische und aktuelle ingenieurwissenschaftliche Theorien bezüglich der entstehenden dynamischen Lasten infolge gehender und laufender Personen (Decken und Fußgängerbauwerke) sowie hüpfender Personen (Decken und Tribünen). Die methodischen Vorgehensweisen werden beispielhaft an einem Fußgängerbauwerk und einer Stadiontribüne angewendet.	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Tragwerke unter menscheninduzierten Lasten Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr. Michael Kasperski Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Lastmodellierung: statische Lasten bei großen Menschenansammlungen; Biomechanik der Lokomotionsformen Gehen, Laufen, Treppensteigen und zugehörige dynamische Lasten; Lasten infolge rhythmischer Aktivitäten ohne Ortswechsel (Klatschen, Fußstampfen, in den Knien Wippen, Hüpfen); Biomechanik des Hüpfens und zugehörige dynamische Lasten; dynamische Lasten infolge stürzender Personen; Einwirkungen infolge Vandalismus Psychodynamik -Beurteilung der Auswirkungen von Schwingungen auf Menschen Gebrauchstauglichkeitskriterien für Fußgängerbauwerke Gebrauchstauglichkeitskriterien für Stadiontribünen und Decken von Versammlungsstätten Gegenmaßnahmen bei zu großen Tragwerksschwingungen -Online-Monitoring, Crowd-Management, Schwingungsdämpfer Modellierung des menschlichen Körpers als schwingfähiges System und Untersuchung des dynamischen Verhaltens der gekoppelten Struktur Bauwerk-Nutzer Arbeitsaufwände:	

<p>- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Folien- oder Beamerpräsentationen, Tafel, Versuche an Tragwerken</p>	
<p>Literatur: Vorlesungsskript "Tragwerke unter menscheninduzierten Lasten" ISO 10137: Basis for design of structures -Serviceability of buildings and pedestrian structures against vibration 2007 IStructE -Dynamic performance requirements for permanent grandstands subject to crowd action, December 2008</p>	
<p>Prüfung : Mündlich Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p>	

Modul Tragwerksanalyse mit unscharfen Daten (W34) <i>Structural Analysis with Uncertain Data</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Dr.-Ing. Steffen Freitag	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen in diesem Modul Kompetenzen zur Berechnung von Tragwerken mit unscharfen Daten. Sie kennen methodische Vorgehensweisen, um unscharfe Informationen bei der Tragwerksmodellierung und -berechnung zu berücksichtigen. Im Vordergrund steht das Erlernen entsprechender theoretischer Grundlagen und numerischer Berechnungsverfahren. Die forschungsnahe Lehrveranstaltung richtet sich insbesondere an Studierende mit Interesse an aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Finite-Elemente-Methoden und Baustatik	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Tragwerksanalyse mit unscharfen Daten Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Steffen Freitag Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Zur Beschreibung von Daten- und Modellunschärfe werden verschiedene Unschärfemodelle vorgestellt. Mathematische Grundlage des Rechnens mit unscharfen Größen bilden analytische Verfahren. Der Schwerpunkt wird auf numerische Berechnungsverfahren gelegt, die beispielsweise bei Tragwerksanalysen auf Basis von Finite-Elemente-Methoden angewendet werden können. Um Rechenzeiten zu verringern, werden Vorgehensweisen zur Erstellung numerisch effizienter Ersatzmodelle gezeigt. In der Lehrveranstaltung werden Anwendungsmöglichkeiten für Tragwerksanalysen mit unscharfen Daten diskutiert.	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium	
Medienformen: Präsentationen, digitale Tafelbilder, numerische Experimente	

Literatur: wird in der Veranstaltung bekannt gegeben	
Prüfung : Mündlich Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %	

<p>Modul Tragwerksanalysen (PG04) <i>Computational Analysis and Safety Concepts for Structures</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. techn. Günther Meschke</p>	<p>9 LP / 270 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p><i>Lineare Finite-Elemente-Methoden</i></p> <p>Die Studierenden verfügen nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Lineare Finite-Elemente-Methoden (FEM)“ über grundlegende Kenntnisse der FEM. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Anfangs-Randwertprobleme der Strukturmechanik in diskretisierte Berechnungsmodelle auf Basis der Methode der finiten Elemente zu überführen und damit einfache Aufgaben der Strukturmechanik selbständig zu lösen (z.B. Berechnung von Fachwerksstrukturen, scheibenartige oder Volumenstrukturen).</p> <p><i>Angewandte Finite-Elemente-Methoden</i></p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Angewandte Finite-Elemente-Methoden“ haben die Studierenden die Fähigkeit, numerische Berechnungsmodelle von Tragwerken in einer kommerziellen Finite-Elemente-Software zu modellieren und die Berechnungsergebnisse kritisch zu interpretieren.</p> <p><i>Einwirkungen auf Tragwerke und Sicherheitskonzepte</i></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden die Grundlagen und das Anwendungswissen für die Festlegung der Einwirkungen auf Tragwerke für deren sichere Auslegung vermittelt. Die Studierenden erlernen die erforderlichen Grundlagenkenntnisse der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstheorie, um zu verstehen, wie Einwirkungen festzulegen sind, um bezüglich der Einwirkungsseite das geforderte Tragsicherheitsniveau für Bauten und bauliche Einrichtungen sicherstellen zu können.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Kenntnisse in Statistik, Mechanik, Höhere Mathematik, Statik und Tragwerkslehre, Baukonstruktionen, Stahlbeton- und Spannbetonbau, Stahlbau</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots:</p> <p>jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>1.</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Lineare Finite-Elemente-Methoden Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p>	<p>3 SWS 4,5 LP / 135 h</p>

<p>Inhalte: Aufbauend auf den Grundgleichungen und dem Prinzip der virtuellen Arbeit werden isoparametrische Finite Elemente (Fachwerkstäbe, Scheibenelemente, dreidimensionale Volumenelemente) für die Anwendung in Statik und Dynamik entwickelt. Besonderer Wert wird auf die konsistente Erläuterung der theoretischen Grundgrundlagen (Grundgleichungen, Variationsprinzip) und die einheitliche geschlossene Formulierung gelegt. Weitere Schwerpunkte bilden der Zusammenbau der Elemente zur diskretisierten Struktur sowie die Lösung der statischen und dynamischen Strukturgleichung. Im Zusammenhang mit Scheibenelementen werden die dabei häufig auftretenden Versteifungseffekte („Locking“) und deren Vermeidung diskutiert. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, in denen die grundlegende Vorgehensweise zur FE-Diskretisierung - von der lokalen Bilanzgleichung bis hin zum Finiten Element verdeutlicht wird. Danach liegt der Schwerpunkt auf Übungen zur Lösung statischer Problemstellungen mit den in der Vorlesung entwickelten Finiten Elementen.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 55 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 35 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Tafel, Übungsbeispiele Beamer-Präsentationen und Animationen</p>	
<p>Literatur: Vorlesungsskript Fish, J. und Belytschko, T., „A First Course in Finite Elements“, Wiley, 2007 Zienkiewicz, O.J. und Taylor, R.L., „Finite Elemente Method.“ Vol. 1. The Basis. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999 Bathe, K.-J., „Finite Elemente Methoden“, Springer, Berlin, 2002 Knothe, K. und Wessels, H., „Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure.“, Springer, Berlin, 1999</p>	
<p>Prüfung : Lineare-Finite-Elemente-Methoden - Hausarbeit Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p>	
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Angewandte Finite-Elemente-Methoden Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr. techn. Günther Meschke Sprache: Englisch</p>	<p>1 SWS 1,5 LP / 45 h</p>
<p>Inhalte: In dem Seminar wird der praktische Umgang mit kommerzieller Finite-Elemente-Software behandelt. Dabei wird neben den Methoden der Modellierung vor allem auf die möglichen Fehlerquellen bei der Modellierung und auf die kritische Interpretation der</p>	

<p>Berechnungsergebnisse eingegangen. In einer Semesterarbeit erstellen die Studierenden individuelle FE-Modelle und interpretieren ihre Berechnungsergebnisse.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Weitere studienbegleitende Aufgaben: 15 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Tafel, Übungsbeispiele</p> <p>Beamer-Präsentationen und Animationen</p> <p>Computerlabor</p> <p>Seminarabschnitte mit Präsentation durch Studierende</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsskript</p> <p>Fish, J. und Belytschko, T., „A First Course in Finite Elements“, Wiley, 2007</p> <p>Zienkiewicz, O.J. und Taylor, R.L., „Finite Elemente Method.“ Vol. 1. The Basis. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999</p> <p>Bathe, K.-J., „Finite Elemente Methoden“, Springer, Berlin, 2002</p> <p>Knothe, K. und Wessels, H., „Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure.“, Springer, Berlin, 1999</p>	
<p>Prüfung : Angewandte Finite-Elemente-Methoden - Seminararbeit</p> <p>Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 16,7 %</p>	

<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Einwirkungen auf Tragwerke und Sicherheitskonzepte</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer</p> <p>Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Gegenstand der Vorlesung sind die Einwirkungen auf Tragwerke, welche als Eigengewichts-, Nutz- und Betriebslasten und aus Umwelt - einschließlich Baugrundeinwirkungen zur Auslegung der Tragwerke - herangezogen werden. Dabei werden äußere Lasten im statischen Sinne, aber auch Beanspruchungen aufgrund der Reaktion des Tragwerks auf dynamische Einwirkungen (Schwingungs- und Trägheitskräfte) behandelt. Als Grundlage der Einwirkungsbeschreibung dient das Sicherheitskonzept der DIN EN 1990, welches mit Teilsicherheitsbeiwerten für die Lastfälle und Kombinationsbeiwerten für die Überlagerungen bei den Nachweisen der Tragsicherheit, Gebrauchsfähigkeit und Dauerhaftigkeit arbeitet. Dahinter steht die Aufbereitung eines probabilistischen Verfahrens erster Ordnung (first order reliability method) für die bautechnische Anwendung. Grundsätzliche Konzepte der Zuverlässigkeitstheorie, wie die Betrachtung der Versagens-wahrscheinlichkeit im Einwirkungs- und Widerstandsraum, Sicherheitszonen und Sicherheitsindex werden eingeführt. Die in Fachnormen, Fachberichten und Richtlinien enthaltenen bauweisespezifischen Regelungen und Bezüge</p>	

zu den Eurocodes werden auszugsweise dargestellt. Dabei werden die Einführung von Normen im Geltungsbereich der Landesbauordnungen und der Weg der bauaufsichtlichen Zustimmung zu Sonderlastannahmen sowie die Verwendung experimentell bestimmter Einwirkungen besprochen. Die Vorlesung wird durch zahlreiche Anwendungen und Beispiele ergänzt.

Arbeitsaufwände:

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 30 h Eigenstudium
- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium

Medienformen:

Tafel, Übungsbeispiele

Beamer-Präsentationen und Animationen

Literatur:

Vorlesungsskript

Schneider, J., Schlatter, H.P., Sicherheit und Zuverlässigkeit im

Bauwesen. 2. überarb. Aufl., Teubner Verlag, 1996

Weißdrucke der neuen Normenreihe DIN 1055

DIN EN 1990

Weißdruck der DIN 4149:2005-04

DIN-Fachberichte 100 und 101

Erfahrungsberichte zum DIN-Fachbericht 101

Prüfung : Tragwerksanalysen

Klausur / 150 Minuten , Anteil der Modulnote : 83,3 %

Beschreibung :

Klausur über die Lehrveranstaltungen "Lineare Finite-Elemente-Methoden" (90 min) und "Einwirkungen auf Tragwerke und Sicherheitskonzepte" (60 min)

Modul Umweltgeotechnik (W18/WP-D07) <i>Environmental Geotechnics</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse die komplexen und interdisziplinären Zusammenhänge umweltgeotechnischer Fragestellungen zu erkennen und einzuordnen. Sie sind in der Lage die erlernten Ansätze auf praxisrelevante Fragestellungen anzuwenden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Bodenmechanik, Grundbau und Baugeologie	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Deponietechnik Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Hanna Haase Sprache: Deutsch Inhalte: Deponien sind Bauwerke, die einen dauerhaften Schutz der Umwelt vor den im abgelagerten Abfall enthaltenen Schadstoffen gewährleisten müssen. Die Vorlesung stellt den hierfür notwendigen Systemaufbau sowie die verschiedenen Systemkomponenten, deren Funktion und Bemessungskriterien dar. Es werden zudem die rechtlichen Rahmenbedingungen im Deponiebau vermittelt. Anhand aktueller Entwicklungen werden innovative Lösungsansätze, insbesondere vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, vorgestellt und diskutiert. Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium	1 SWS 1 LP / 30 h
2. Umgang mit Altlasten Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. D. König Sprache: Deutsch Inhalte:	1 SWS 2 LP / 60 h

<p>Altlastenverdächtige Flächen sind zu erfassen und zu bewerten. Wird festgestellt, dass von diesen schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren verursacht werden, sind diese Flächen als Altlasten einzustufen und zu sanieren. Der Umgang mit Altlasten spielt bei der Entwicklung unserer Ballungsräume und bei dem Bemühen, den Flächenverbrauch zu senken und Schadstoffbelastungen in unserer Umwelt zu begrenzen, eine wichtige Rolle.</p> <p>In dieser Vorlesung werden die Vorgehensweisen und der rechtliche Hintergrund zur Erfassung und Bewertung von Altlastenverdachtsflächen erläutert sowie die typischen Schadstoffe und deren Verhalten im Boden vorgestellt. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Dekontaminations- und Sicherungsverfahren in ihrer Wirkungsweise beschrieben und Anwendungsbereiche und Grenzen aufgezeigt. Bei den Dekontaminationsverfahren stehen hydraulische, pneumatische, mikrobiologische sowie chemisch / physikalische in-situ Verfahren sowie ex-situ Verfahren im Vordergrund. Bei den Sicherungsverfahren werden Methoden zur Einkapselung von Altlasten, wie z.B. Dichtwände, sowie Verfahren zur Immobilisierung von Schadstoffen behandelt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium 	
<p>3. Altbergbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Rainer Scherbeck</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung stellt die aus verschiedenen Abbautechniken resultierenden altbergbaulichen Fragestellungen und geotechnischen Herausforderungen dar. Mögliche Einwirkungen und Versagensmechanismen an der Geländeoberfläche werden vorgestellt, Erkundungstechniken sowie Sicherungs- und Sanierungsverfahren diskutiert.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium 	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Seminar Altbergbau</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. Rainer Scherbeck</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Im Seminar werden Lösungen zu typischen Aufgabenstellungen des Altbergbaus erarbeitet, welche in Präsentationen vorgestellt werden (Seminararbeit / Hausarbeit).</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>

Tafel, Beamer	
Literatur: Vorlesungsumdrucke	
Prüfung : Seminar Altbergbau Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 16,7 % Beschreibung : Hausarbeit mit Präsentation und Diskussion	
Prüfung : Umweltgeotechnik Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 83,3 % Beschreibung : Klausur über die Lehrveranstaltungen "Deponietechnik", "Umgang mit Altlasten" und "Altbergbau"	

Modul Umweltplanung und GIS (PG08)	
<i>Environmental Planning and GIS</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe	8 LP / 240 h
Lernziele/Kompetenzen:	
<u><i>Einführung in die Umweltplanung</i></u>	
Die Studierenden besitzen einen Überblick über relevante Aufgabenstellungen und Methoden der Umweltplanung im Hinblick auf die verschiedenen Planungsebenen (Bund, Land, Stadt) und die verschiedenen Fachplanungen (z.B. wasserwirtschaftliche Planung, Naturschutzplanung, abfallwirtschaftliche Planung, usw.).	
<u><i>Einführung in die Geoinformationssysteme</i></u>	
Die Studierenden können die erworbenen GIS-Kenntnisse auf verschiedene praxisnahe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen selbständig anwenden.	
<u><i>Rechtlicher Rahmen zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen</i></u>	
Die Studierenden haben Grundkenntnisse zum rechtlichen Rahmen und zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen im Hinblick auf Luftverunreinigungen und einen Überblick über die messtechnische Erfassung von Luftverunreinigungen.	
Häufigkeit des Angebots:	
jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester:	
1.	

Lehrveranstaltungen	
1. Einführung in die Umweltplanung	
Lehrformen: Vorlesung (2 SWS)	2 SWS
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe	3 LP / 90 h
Sprache: Deutsch	
Inhalte:	
Einführung in die Raumplanung, insbesondere Umweltplanung (Wasser, Landschaft usw.) Den Studierenden soll anhand von praktischen Fragestellungen die Arbeitsweisen und –methoden in der (Umwelt-) Planung näher gebracht werden, u.a.:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bauwerke, Anlagen und Umwelt • Wirkungszusammenhänge Bauwerke, Anlagen und Umwelt • Erfassung des Ist-Zustandes und Auswirkungsprognose • Planungssystematik und Planungsmethoden • Umweltfachplanungen (Wasser, Naturschutz, Abfall usw.) • Umweltverträglichkeitsprüfung, strategische Umweltverträglichkeitsprüfung • Standortsuche für Bauwerke und Anlagen 	

<ul style="list-style-type: none"> • Linienfindung für Trassen • Ökobilanzierung für Prozesse und Produkte • Informelle Planungsprozesse <p>Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Beamer-Präsentationen</p>	
<p>Literatur: JESSEL, B. & TOBIAS, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung, UTB (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart). FÜRST, D. & SCHOLLES, F. (Hrsg.,2004): Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.</p>	
<p>2. Einführung in die Geoinformationssysteme</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Harro Stolpe Sprache: Deutsch</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Inhalte: Geoinformationssysteme (GIS) sind moderne Instrumente der Verarbeitung und Nutzung raumbezogener Daten. Sie werden weltweit u.a. für die Umweltplanung eingesetzt, um z.B. die vielfältigen Auswirkungen von Bauwerken auf die Umwelt erfassen und bewerten zu können. Dabei müssen oft unterschiedliche Informationen in großen Mengen verarbeitet und räumlich dargestellt werden. Dies kann effektiv und fortschreibbar mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) erfolgen. GIS ist aus dem Bauingenieurwesen und der Umweltplanung nicht mehr wegzudenken. Die Studierenden bekommen eine Einführung in das Desktop-GIS ArcGIS 10. Hierbei werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung ArcMap, Arc Catalog, ArcToolbox • Sachbezogene Abfragen, raumbezogene Abfragen • Feldwertberechnung, Feldstatistik, Diagrammerstellung, Editieren von Vektordaten • Spatial Join, Join, Dissolve • Georeferenzierung, Wechseln der Projektion, Hinzufügen von XY-Daten, Legendenbearbeitung, CAD-Daten hinzufügen, Hyperlinks • On-Screen-Digitizing, Snapping, • Verschneidung mit Vektordaten • Layouterstellung und –bearbeitung <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p> <p>Medienformen: Beamer-Präsentationen, Übungen am PC</p> <p>Literatur:</p>	

<p>BILL, R. & FRITSCH, D. (1994): Grundlagen der Geoinformationssysteme, Band I, Heidelberg.</p> <p>DIKAU, R. (Hrsg.) (1999): GIS for earth surface systems: analysis and modelling of the natural environment, Berlin</p> <p>ASCH, K. (Hrsg.) (1999): GIS in Geowissenschaften und Umwelt, Berlin</p> <p>http://www.giswiki.org/wiki/Tutorials.</p>	
<p>3. Überwachung der Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen - rechtlicher Rahmen und ausgewählte Beispiele</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Günter Bröker</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Darstellung des gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerkes (EU-Richtlinien, nationale Gesetze, Rechtsverordnungen, ISO-, CEN-, DIN-Normen, VDI-Richtlinien) zum Umweltschutz in Bezug auf Genehmigung und Überwachung von Anlagen.</p> <p>In der Vorlesung wird anschließend exemplarisch auf die Emissionsmesstechnik eingegangen, in dem Prinzipien von Messverfahren dargestellt und grundsätzliche Probleme aufgezeigt werden.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Beamer-Präsentationen</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>HANSMANN, K. (2013): Bundes-Immissionsschutzgesetz, Baden-Baden, (Nomos)</p> <p>BAUMBACH, G. (2005): Luftreinhaltung. Berlin (Springer)</p> <p>FRITZ, W., KLEIN, H. (1992): Reinigung von Abgasen (Vogel).</p> <p>WERNER, C., KLEIN, V., WEBER, K. (1991): Laser in der Umwelttechnik in Remote Sensing; Berlin (Springer)</p>	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Prüfung : Umweltplanung und GIS</p> <p>Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über das gesamte Modul</p>	

Modul Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz (WP25/WP-E04) <i>Environmental sustainability and Recycling of Building Materials</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse der konstruktiven Gestaltung sowie der Berechnung von Dicht- und Barrierebauwerken. Die Studierenden kennen die maßgeblichen Einwirkungen der Baustoffe auf die Umwelt und deren umweltgerechte Wiederaufbereitung sowie Rückführung in den Stoffkreislauf. Die Studierenden sind fähig, betontechnologische und konstruktive Maßnahmen sowohl im Neubaubereich als auch in der Instandsetzung von Bauwerken festzulegen und umzusetzen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Berechnung von Stahlbetonkonstruktionen auf Gebrauchslastniveau sowie in Baustofftechnik und Bauphysik	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 2./3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Betonbauwerke für den Umweltschutz Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr.-Ing. Dieter Lehnen, Prof. Dr.-Ing Peter Mark Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Facetten des Umweltschutzes, Vorschriften, Gesetze) • Konstruktiver Entwurf (maßgebliche Vorschriften und Konstruktionsweisen) • Ausgewählte Betonbauwerke fossiler Kraftwerke • Kerntechnischer Ingenieurbau • Sonderaspekte (u.a. Offshore) 	
Arbeitsaufwände: - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium	
Medienformen:	

PowerPoint-Präsentationen und Tafelbild	
Literatur: Folien- und Linksammlungen	
2. Umweltverträglichkeit und Recycling von Baustoffen Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Müller, Prof. Dr.-Ing. Rolf Breitenbücher Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester <hr/> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze nachhaltigen Bauens • Umweltrelevante Aspekte bei der Herstellung von Baustoffen • Einfluss der Baustoffe auf die Umwelt • Umweltgerechte Wiederaufbereitung von Baustoffen sowie deren Rückführung in den Stoffkreislauf Arbeitsaufwände: <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafelbild und Overhead, praktische Vorführungen im Labor <hr/> Literatur: vorlesungsbegleitende Umdrucke	2 SWS 3 LP / 90 h
Prüfung : Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz Klausur / 90 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Klausurarbeit über das gesamte Modul	

Modul Verkehrsplanung (WP32/WP-C05) <i>Transportation Planning</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: <i>Planungsmodelle im Verkehrswesen</i> Die Studierenden besitzen differenzierte Kenntnisse über die Grundzüge der Handhabung moderner Verkehrsmodelle. Sie sind in der Lage, einfache Logit- oder Probit-Modelle selbständig zu entwickeln. Sie sind fähig, die Modellansätze einer kritischen Beurteilung zu unterwerfen und können neue Entwicklungen nachvollziehen.	
<i>Planungssoftware im Verkehrswesen</i> Die Hörer besitzen die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten, um Verkehrsplanungssoftware in ihrem Aufgabenbereich anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Wirkung der Auswahl verschiedener Parameter auf die Rechenergebnisse einzuschätzen.	
<i>Seminar für Verkehrswesen</i> Im Seminar soll das Wissen im Bereich Verkehrswesen um eine aktuelle Themenstellung erweitert werden. Gleichzeitig stellt das Seminar für die Studierenden eine Übungsmöglichkeit dar, im Team zu arbeiten und das Ergebnis der eigenen Arbeit in einem Kurzvortrag zu vertreten. Ziel ist es, die Arbeitsweise im Team bei der Lösung einer komplexen Aufgabe im Verkehrswesen zu üben.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Verkehrsplanung	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Planungsmodelle im Verkehrswesen Lehrformen: Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS) Lehrende: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Die Verkehrsmodellierung umfasst vier Schritte: Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung sowie Verkehrsumlegung. Dieser Prozess wird mit seinen Varianten anhand von Beispielen vorgestellt. Neben den klassischen Modellansätzen werden vor allem verhaltensorientierte Planungsmodelle betrachtet. Dazu gehören:	

<p>Wegekettensmodelle, Logit-Modelle, Nested-Logit-Modelle, Probit-Modelle, Gravitations- und Entropiemodelle sowie Umlegungsmodelle. In den Übungen werden die Arbeitsschritte anhand praktisch durchgeführter Planungen behandelt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>PowerPoint-Präsentationen, Tafel</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Schnabel, Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 2 - Verkehrsplanung, Beuth Verlag Steierwald, Künne, Vogt: Stadtverkehrsplanung, Springer-Verlag Köhler: Verkehr (einschlägige Kapitel), Verlag Ernst & Sohn</p>	
<p>2. Planungssoftware im Verkehrswesen</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (0,5 SWS), Übung (0,5 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Standardprogramme zur Verkehrserzeugung, Verkehrsumlegung und Simulation werden kurz vorgestellt. Detailliert werden anschließend Hintergründe und die Anwendung der Software VISEM und VISUM als Beispiel für Verkehrsplanungssoftware erläutert. Konkrete Planungsfälle vertiefen die Theorie durch Bearbeitung in Kleingruppen am Computer.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>PowerPoint-Präsentationen, Vorführungen und Übungen am PC</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Schnabel, Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 2 - Verkehrsplanung, Beuth Verlag</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Seminar für Verkehrswesen</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Es werden Teilbereiche eines vorgegebenen Rahmenthemas in kleinen Arbeitsgruppen bearbeitet. Abschließend wird daraus ein Gesamtbericht erstellt. Über die Ergebnisse sind von den Teilnehmern Vorträge mit Diskussion zu halten.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium 	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>

- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 45 h Eigenstudium	
Prüfung : Seminar für Verkehrswesen Seminar , Anteil der Modulnote : 0 % Beschreibung : Bericht und Vortrag	
Prüfung : Verkehrsplanung Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Klausur über das gesamt Modul	

Modul Verkehrssysteme (WP31/WP-C04) <i>Transportation Systems</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen:	
<i>Öffentlicher Personennahverkehr</i>	
Die Hörer besitzen erweiterte Kenntnisse über die planerischen und betrieblichen Aufgaben im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs. Die Studierenden vermögen das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten (Infrastruktur, Fahrzeuge, rechtlicher Rahmen, Wirtschaftlichkeit, Betriebsform) zu reflektieren und sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse in ihrer späteren beruflichen Praxis zielgerichtet anzuwenden.	
<i>Verkehrsmanagement</i>	
Die Studierenden verfügen über differenzierte Kenntnisse der Methoden und Systeme des Verkehrsmanagements. Sie sind in die Lage, Maßnahmen im Verkehrsmanagement zu entwickeln und fachlich zu beurteilen.	
<i>Luftverkehr</i>	
Die Hörer besitzen erweiterte Kenntnisse über die klassischen und aktuellen technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen des Luftverkehrs. Sie sind in der Lage, die speziellen Planungsverfahren für Anlagen des Luftverkehrs auf die verschiedenen Praxis- und Berufsfelder anzuwenden.	
Empfohlene Vorkenntnisse:	
Kenntnisse in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	
Häufigkeit des Angebots:	
jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester:	
2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Öffentlicher Personennahverkehr	
Lehrformen: Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS)	2 SWS
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	3 LP / 90 h
Sprache: Deutsch	
Inhalte:	
Es werden Grundlagen für die Planung, den Bau und Betrieb von Nahverkehrssystemen behandelt. Themen der Vorlesung sind: Rechtliche Rahmenbedingungen, Aufgaben und Einsatzbereiche der Verkehrssysteme im öffentlichen Personennahverkehr, Anforderungen an Nahverkehrssysteme, Netzplanung im öffentlichen Nahverkehr, Haltestellengestaltung,	

<p>Verknüpfungspunkte und Umsteigeanlagen, Betriebsvorbereitung (Betriebskonzepte, Fahrplangestaltung, Fahrzeug- und Personaldisposition), Betriebsabwicklung (Steuerung, Sicherung, Überwachung), Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>PowerPoint-Präsentationen, Exkursion zu einem Nahverkehrsbetrieb</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Köhler (Hrsg.): Verkehr (einschlägige Kapitel), Verlag Ernst & Sohn</p> <p>Einschlägige Richtlinien und Merkblätter (werden in der Vorlesung genannt)</p>	
<p>2. Verkehrsmanagement</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt</p> <p>Sprache: Deutsch</p>	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden Methoden und Systeme des Verkehrsmanagements im Straßenverkehr einschließlich neuer Entwicklungen auf dem Gebiet der intelligenten Verkehrssysteme behandelt. Themen der Vorlesung sind: Straßenverkehrsrechtliche Grundlagen, Wegweisung, Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen, Netzsteuerung, Verkehrsmanagementzentralen, Organisation des Verkehrsmanagements, Baustellenmanagement, Mobilitätsmanagement.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>PowerPoint-Präsentationen, Exkursion zu einer Verkehrsmanagementzentrale</p>	
<p>Literatur:</p> <p>Köhler (Hrsg.): Verkehr (einschlägige Kapitel), Verlag Ernst & Sohn</p> <p>Einschlägige Richtlinien und Merkblätter (werden in der Vorlesung genannt)</p>	
<p>3. Luftverkehr</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr. Edmund Krieger</p> <p>Sprache: Deutsch</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung behandelt vornehmlich die Planung und den Betrieb von Flughäfen. Sie umfasst folgende Themenbereiche: Flugbetriebsflächen, Flugsicherung, Fluggast-Empfangsanlagen, Frachtterminals und weitere Betriebseinrichtungen. Im Rahmen des Vorlesungsprogramms wird auch auf Umweltaspekte eingegangen.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium 	

- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

PowerPoint-Präsentationen, Exkursion zu einem Flughafen

Literatur:

Köhler (Hrsg.): Verkehr (einschlägige Kapitel), Verlag Ernst & Sohn

Prüfung : Verkehrssysteme

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

Modul Verkehrstechnik (WP30/WP-C03) <i>Traffic Engineering</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: <i>Verkehrssteuerung</i> Die Hörer verfügen über das aktuelle technische Wissen und besitzen erweiterte Kenntnisse über die Methoden der verkehrstechnischen Analyse und Steuerung von Knotenpunkten. Sie haben die Fähigkeit, die in der Praxis angewandten Planungstechniken für Lichtsignalanlagen zu verstehen und komplexe Anlagen einschließlich einer Koordinierung praxisgerecht zu entwerfen.	
<i>Modellierung und Simulation des Verkehrsflusses</i> Die Hörer verfügen über differenzierte Kenntnisse der Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsflusses auf Straßen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Beschreibungsmöglichkeiten dieser Gesetzmäßigkeiten zu reflektieren und ihre praktische Anwendbarkeit zu erkennen. Sie haben die Fähigkeit, selbständig Erweiterungen oder Anpassungen von Verkehrsflussmodellen zu entwickeln.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Verkehrstechnik	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Verkehrssteuerung Lehrformen: Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS) Lehrende: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Es werden Methoden der verkehrstechnischen Analyse und Bemessung von Straßenknotenpunkten sowie Steuerungssysteme für Knotenpunkte und die zu ihrem Betrieb erforderlichen Einrichtungen behandelt. Die in der Praxis üblichen Verfahren werden in der Übung an einigen Beispielen veranschaulicht. Dabei werden EDV-Verfahren eingesetzt. Im Einzelnen werden behandelt: Wartezeitermittlung an Knotenpunkten, vorfahrtgeregelte Knotenpunkte, Festzeitsteuerung von Signalanlagen, Grüne Welle, Koordinierung im Netz, verkehrsabhängige Steuerung einschließlich Signalprogrammbildung, Signaltechnik, Steuerungskriterien.	

<p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Powerpoint-Präsentationen, Tafel, Vorführungen und Übungen am PC</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Ausführliches Skript zur Lehrveranstaltung</p> <p>Schnabel, Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 1 - Verkehrstechnik, Beuth Verlag</p> <p>Einschlägige Richtlinien und Merkblätter (werden in der Vorlesung genannt)</p>	
<p>2. Modellierung und Simulation des Verkehrsflusses</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1,5 SWS), Übung (0,5 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Die theoretischen Grundlagen für die Beschreibung des Verkehrsflusses auf Straßen werden mit Hilfe mathematischer Verfahren erarbeitet. Die zu Grunde liegenden Gesetzmäßigkeiten werden hergeleitet. Im Einzelnen werden behandelt: Kenngrößen des Verkehrsablaufs und deren Zusammenhänge, Fundamentaldiagramm, Kapazität, freier Verkehrsfluss, Kontinuumstheorie, Abstandsmodelle, Fahrzeugfolgetheorie, mikroskopische Verkehrsflusssimulation.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Powerpoint-Präsentationen, Tafel, Vorführungen und Übungen am PC</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Ausführliches Skript zur Lehrveranstaltung</p> <p>Leutzbach: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, Springer-Verlag</p> <p>Schnabel, Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 1 - Verkehrstechnik, Beuth Verlag</p> <p>Autorenkollektiv: Revised Monograph on Traffic Flow Theory, http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/operations/tft/</p> <p>Einschlägige Richtlinien und Merkblätter (werden in der Vorlesung genannt)</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>
<p>Prüfung : Verkehrstechnik</p> <p>Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über das gesamte Modul</p>	

Modul Verkehrstechnische Theorie der Lichtsignalanlagen (W9/W-9) <i>Theory of traffic signals</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu	1 LP / 30 h
Lernziele/Kompetenzen: Den Studierenden wird die verkehrstechnische Theorie in Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen dargestellt und ermittelt. Mit praktischen Übungen werden die Berechnungsverfahren vertieft. Die Studierenden sollen in der Lage versetzt werden, eigenständig eine ingenieurtechnische Perspektive einzunehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen und praxisnahe Aufgabenstellungen mit den gelehrten theoretischen und methodischen Mitteln (und verwandter Ansätze) zu analysieren.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Verkehrstechnik und Verkehrssteuerung	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Verkehrstechnische Theorie der Lichtsignalanlagen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Apl. Prof. Dr.-Ing. Ning Wu Sprache: Deutsch	1 SWS 1 LP / 30 h
Inhalte: In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen für die Bemessung und Bewertung der Lichtsignalanlagen vorgestellt, die den aktuellen Stand der Technik repräsentieren. Es werden eingehend die Planungsgrundlagen, die Funktionsweise und die Berechnungsmethoden für Festzeitsteuerung, Koordinierung, verkehrsabhängige Steuerung und ÖPNV-Beschleunigung erläutert. Der Lehrstoff wird mit realen Beispielen im Bereich von verkehrstechnischen Berechnungen vermittelt. Gliederung der Vorlesung: 1. Einführung, Grundlagen, Vergleich unterschiedlicher Knotenpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsströme und Konfliktpunkte an Knotenpunkten • Reduzierung der Konfliktpunkte an Knotenpunkten • Steuerungsarten an Knotenpunkten • Fahrdynamik an Knotenpunkten und deren Einfluss an Kapazität und Sicherheit • Vergleich der Kapazitäten von Knotenpunkten 	

- Wartezeiten, Halte und Rückstaulänge an Knotenpunkten

2. Berechnung der LSA (Festzeitsteuerung)

- Kriterien für den Entwurf eines Lageplans
- Zufluss-und Abflussprozess an LSA
- Phasen und Phasenfolge
- bedingt verträgliche Ströme
- Kurzfahrstreifen
- Wartezeiten, Halte und Rückstaulänge an Knotenpunkten mit LSA
- Berechnung eines Signalzeitenplans•Verkehrsqualitätsnachweis

3. Koordinierung der LSA im Straßennetz (Festzeitsteuerung)

- Koordinierungsprinzip
- Betrachtungsweise der Rückstaulänge unter der Koordinierung
- Berechnung der Qualitätskriterien unter der Koordinierung

4. Optimierung der LSA

5. Verkehrsabhängige LSA

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium

Medienformen:

Folien oder PowerPoint-Präsentationen, ergänzende Umdrucke

Literatur:

Schnabel, Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band

1 - Verkehrstechnik, Beuth Verlag

Steierwald, Lapiere: Verkehrsleittechnik für den Straßenverkehr, Springer-Verlag

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Handbuch für die

Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für

Lichtsignalanlagen (RiLSA)

Prüfung : Verkehrstechnische Theorie der Lichtsignalanlagen

Mündlich / ca. 30 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Verkehrswegebau (WP29) <i>Traffic Infrastructure Engineering</i>	
Version 2 (seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Das Modul soll den Studierenden ermöglichen, einzelne Themen, die für den planenden und bauenden Verkehrsingenieur von besonderer Bedeutung sind, anhand von Software-Anwendungen umzusetzen, diese kritisch zu bewerten und sie in den Gesamtzusammenhang des Systems Straße einzuordnen. Im Teil Eisenbahnwesen werden darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über die Trassierung, den Bau und Betrieb von Schienenbahnen vermittelt. Da die Nachhaltigkeit von Straßen und dafür notwendige Erhaltungsmaßnahmen zunehmend an Bedeutung gewinnen, ist systematischen Zustandsauswertungen und die daraus ableitbaren Erhaltungsstrategien ein weiterer Schwerpunkt dieses Moduls.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse im Verkehrswegebau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
1. Eisenbahnwesen Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch	2 SWS 2,5 LP / 75 h
Inhalte: In der Lehrveranstaltung wird ausgehend von den rechtlichen Grundlagen des Eisenbahnwesens die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Schienenbahnen im Verkehrswesen dargestellt. Des Weiteren werden die wesentlichen Merkmale des Rad-Schiene-Systems, des Oberbaus, der Weichen und der Trassierung behandelt. Ergänzend erfolgt ein Überblick über fahrdynamische Aspekte und die Grundlagen des Eisenbahnbetriebs.	
Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium	
2. Nachhaltigkeit im Straßenbau Lehrformen: Vorlesung (1 SWS)	1 SWS 1 LP / 30 h

<p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung wird die Nachhaltigkeit im Straßenbau vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung betrachtet. Dabei wird der Frage nachgegangen was Nachhaltigkeit bedeutet und der Leitfaden Nachhaltiges Bauen des BMUB behandelt. Neben dem nationalen Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen erfolgt auch die Betrachtung internationaler Ansätze zur Bewertung der Nachhaltigkeit (Projekt LCE4ROADS). Des Weiteren wird vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung, der Zyklus materieller Verwertung und die Bandbreite sekundärer Straßenbaustoffe (z.B. Recycling-baustoffe, industrielle Nebenprodukte) eingehend behandelt. Abschließend wird die Ökobilanzierung betrachtet.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	
<p>3. Managementsysteme im Straßenbau Lehrformen: Vorlesung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden Systeme zur Erhaltung von Straßen behandelt. Im politisch-administrativen Bereich werden mit einem Straßennetzmanagement Netzanalysen durchgeführt, aus dem der jeweilige Zustand einer Straße abgeleitet wird. Ziel dieser Untersuchungen ist vor allem die Ermittlung des für die Straßenerhaltung erforderlichen Finanzbedarfs und Zeitrahmens für die Maßnahmen. Im ausführungstechnischen Bereich werden im Projektmanagement Möglichkeiten und Durchführungen für die Straßenzustandsanalyse, für die Bewertung des Zustandes und daraus ableitbare Dringlichkeitsreihungen behandelt. Abschließend erfolgt ein Vergleich mit internationalen Ansätzen in der Zustandsanalyse.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 15 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium</p>	1 SWS 1 LP / 30 h
Lehrveranstaltungen	
<p>Digitalisierung in der Straßenplanung Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: In dieser Lehrveranstaltung sollen durch die gezielte Durchführung von Software-Schulungen praxisnahe Kompetenzen im Bereich der digitalen Straßenplanung vermittelt werden. Im Zuge von Blockseminaren sollen Grundkenntnisse zu den in der Straßenplanung angewendeten Software-Tools erlangt und durch Ausarbeitung einer</p>	1 SWS 1,5 LP / 45 h

<p>Hausarbeit vertieft werden. Einen wichtigen Aspekt stellt dabei die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) in aktuelle Projekte der digitalen Straßenplanung dar.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none">- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 30 h Eigenstudium- Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p> <p>Vorlesungen (PP-Präsentation) mit Tafelarbeit</p> <p>Übung mit Beispielaufgaben</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsskripte des Lehrstuhls mit weiteren Literaturempfehlungen</p>	
<p>Prüfung : Digitalisierung in der Straßenplanung</p> <p>Seminar , Anteil der Modulnote : 25 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Seminararbeit Digitalisierung in der Straßenplanung</p>	
<p>Prüfung : Verkehrswegebau</p> <p>Klausur / 180 Minuten , Anteil der Modulnote : 75 %</p> <p>Beschreibung :</p> <p>Klausur über die Lehrveranstaltungen Eisenbahnwesen, Nachhaltigkeit im Straßenbau und Managementsysteme im Straßenbau</p>	

Modul Wasserbau (WP36/WP-D03) <i>Hydraulic Engineering</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Talsperren Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden die Grundlagen zur Planung und Realisierung von Talsperrenbauten sowie zur Modernisierung und Werterhaltung bestehender Anlagen zu vermitteln. Gewässerhydraulik / Flussbau Die Hörer erweitern die vorhandenen Kenntnisse im Bereich der Strömungsmechanik um Verfahren und Methoden zur hydraulischen Bemessung von Fließquerschnitten. Diese Kenntnisse werden zur Ermittlung der hydraulischen Kapazität von Fließgewässern, zur Berechnung von Überschwemmungsgebieten und zur hydraulischen Planung von Längs- und Querprofilen verwendet. Die Studierenden besitzen Reflexions- und Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Theorien, Methoden und experimentellen sowie numerischen Ergebnissen im Bereich der Hydrogeologie.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse im konstruktiven Wasserbau Kenntnisse in Wasserbewirtschaftung Kenntnisse in Strömungsmechanik	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: 2.	

Lehrveranstaltungen	
Talsperren Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS), Exkursion Lehrende: Prof. Volker Bettzieche Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	3 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Inhalt der Vorlesung sind die konstruktive Planung, der Bau und die Rekonstruktion von Talsperren. Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt:	

<ul style="list-style-type: none"> • Talsperrenuntergrund und Untergrundverbesserung • Absperrbauwerke (Staumauern und Dämme) • Baustoffe • Standsicherheitsnachweise • Baubetrieb, Probestau und Inbetriebnahme • Bauwerksüberwachung • Schäden an Talsperren • Werterhaltung und Rekonstruktion von Talsperren <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 45 h Präsenzstudium 	
---	--

Lehrveranstaltungen	
<p>Gewässerhydraulik/ Flussbau</p> <p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS)</p> <p>Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden die wichtigsten Berechnungsverfahren der Hydraulik offener Gerinne vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Hydrodynamik • Stationäre Wasserbewegung • Öffnungen und Schütze • Überfallberechnungen • Gerinnehydraulik: Darcy-Weißbach, Manning-Strickler, • Berechnung von Fließgewässern mit Großbewuchs • Örtlich konzentrierte Verluste: Pfeiler, Schwellen, Störsteine • Wasserspiegellagenberechnung • Stationärer ungleichförmiger Abfluss • Berechnung von Sonderbauwerken (Tosbecken, Sohlrampen, Streichwehre) • Feststofftransport in Fließgewässern • Instationäre Gerinneströmung <p>Im Rahmen von Computerübungen werden Programme zur Wasserspiegelberechnung vorgestellt, die im Rahmen einer Hausarbeit eigenständig anzuwenden sind.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium <p>Medienformen:</p> <p>Vorlesung mit Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power Point Präsentationen (über Black Board abrufbar), Tafelübung mit Beispielaufgaben, Rechnerübung in CIP-Insel</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Talsperren</p>	<p>2 SWS 3 LP / 90 h</p>

DIN 19700-10 Stauanlagen - Gemeinsame Festlegungen, Beuth Verlag GmbH Berlin Wien
Zürich, Juli 2004

DIN 19700-11 Stauanlagen - Talsperren - Gemeinsame Festlegungen, Beuth Verlag
GmbH Berlin Wien Zürich, Juli 2004

Berechnungsverfahren für Staudämme - Wechselwirkung zwischen Bauwerk und
Untergrund; ATV-DVWK-Merkblatt 502; Hennef; 2001

Freibordbemessung von Stauanlagen, DVWK-Merkblatt, Heft 246, Bonn

Berechnungsverfahren für Gewichtsstaumauern - Wechselwirkung zwischen Bauwerk und
Untergrund; DVWK-Merkblatt 242, Bonn; 1996

Sicherheitsbericht für Talsperren - Leitfaden. DVWK-Merkblatt 231, Bonn; 1995

Kutzner, C.: Erdschüttdämme und Steinschüttdämme für Stauanlagen; Thieme; Stuttgart;
1996

Rißler, P.: Talsperrenpraxis; Oldenburg Verlag; München; 1998

Lattermann, E.: Wasserbau-Praxis - Mit Berechnungsbeispielen, Band1, Bauwerk Verlag,
Berlin, 2005

Gewässerhydraulik / Flussbau

Bollrich, G. (1996) Technische Hydromechanik, Band 1, 4. Auflage, Verlag für Bauwesen,
Berlin

BWK Hydraulische Berechnung naturnaher Fließgewässer, Merkblatt 1

DVWK (1991) Merkblätter Hydraulische Berechnung von Fließgewässern, Merkblatt 220,
Verlag Paul Parey

Lattermann, E.: Wasserbau-Praxis - Mit Berechnungsbeispielen, Band1, Bauwerk Verlag,
Berlin, 2005

Naudascher, E. (1992) Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, 2. Auflage, Springer
Verlag

Prüfung : Gewässerhydraulik/ Flussbau

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %

Prüfung : Wasserbau

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamte Modul

<p>Modul Wasserbewirtschaftung (WP34/WP-D01) <i>Water Resources Management</i></p>	
<p>Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke</p>	<p>6 LP / 180 h</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen in der Lage sein, anspruchsvolle wasserwirtschaftliche Aufgaben eigenständig zu lösen. Dies erfordert ein breites interdisziplinäres Problemverständnis und Methodenkompetenz in Bezug auf die Anwendung von Computermodellen, multikriteriellen Bewertungsverfahren, sowie der Nutzung GIS-gestützter Entscheidungsunterstützungssysteme. Die Studierenden verfügen über differenzierte Kenntnisse der Hintergründe von Normen- und Bemessungsansätzen, sind in der Lage, vorhandene Modellvorstellungen und Berechnungsansätze (auch aus anderen Disziplinen heraus) zu adaptieren und hinsichtlich der Anwendung / Erweiterung auf vorhandene Problemstellungen zu prüfen, bewerten und ggf. zu modifizieren.</p> <p><i>Flussgebietsmanagement</i> Den Studierenden werden moderne Methoden der wasserwirtschaftlichen Planung als Teil der Bewirtschaftung der Umweltressourcen vermittelt. Insbesondere sollen im Ergebnis der Lehrveranstaltung Verfahren zur Ermittlung und zur Berücksichtigung der technischen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen wasserwirtschaftliche Maßnahmen und Anlagen in Planungsentscheidungen sicher beherrscht und ggf. weiter entwickelt werden können.</p> <p><i>Stochastische Hydrologie</i> Die Studierenden sollen die wichtigsten Verfahren und Methoden zur Ermittlung hydrologischer Aussagen auf deterministischer oder stochastischer Grundlage für die Bemessung, Bewirtschaftung und Steuerung wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Anlagen in ihren wissenschaftlichen Grundlagen kennen und selbstständig problemorientiert anwenden. Zusätzlich sollen die Studierenden in der Lage sein, zukünftige Entwicklungen in diesem Sektor eigenständig zu erschließen und in ihrem beruflichen Umfeld umzusetzen. Die Studierenden können ingenieurwissenschaftliche Forschungsfragen auf der Grundlage adäquater Stichproben-Designs und mittels multivariater statistischer Verfahren bearbeiten.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Bsc. Abschluss mit Vorkenntnissen zu den Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft, Modul „Hydrologie“</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester:</p>	

3.	
----	--

Lehrveranstaltungen	
<p>Flussgebietsmanagement Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte: Flussgebiete sind die natürlichen räumlichen Einheiten der Wasserbewirtschaftung. Die räumlich heterogen ablaufenden hydrologischen Prozesse, die Belastung und Inanspruchnahme der Wasserressourcen und die raum- und zeitvariablen Anforderungen der Gesellschaft an wasserabhängige Gegebenheiten (z.B. im Hochwasserschutz oder an den ökologischen Zustand der Gewässer etc.) erfordern spezifische Methoden und Verfahren zur Planung, Bewirtschaftung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen und darüber hinausgehend der Wasser- und Landnutzungsprozesse, die im Rahmen dieser Lehrveranstaltung anhand folgender wasserwirtschaftlicher Themenfelder behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen integrativer Planungen in Flussgebieten • Sicherung der Wasserbereitstellung (langfristige Bedarfsplanung, Bewertung des Wasserdargebotes, nachhaltige Wassernutzung) • Hochwasserschutzplanung (Abwägung zwischen baulichem Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge, Hochwasserschadensberechnung, monetäre Bewertung des Hochwasserschutzes) • Planerische Grundlagen des Niedrigwassermanagements, Ermittlung der Mindestwasserführung • Landwirtschaft und Wasserwirtschaft (agrochemische Belastung der Wasserressourcen, Planung von Schutz- und Vorbehaltsgebieten) • Ökologische Bewertung von Gewässern, Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte • Multikriterielle Bewertung konkurrierender Zielgrößen • Anwendung von Optimierungsverfahren <p><i>Methodisch werden folgende Grundlagen vermittelt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur multikriteriellen Entscheidungsfindung • Risikobewertung und Risikomanagement • Ermittlung von technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Bewertungskriterien • Wasserrechtliche Grundlagen und institutionelle Rahmenbedingungen • Aufbau von Entscheidungsunterstützungssystemen <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p>	2 SWS 2 LP / 60 h

Lehrveranstaltungen	
Stochastische Hydrologie	2 SWS

<p>Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch</p>	<p>4 LP / 120 h</p>
<p>Inhalte: Die stochastische Hydrologie befasst sich mit der Anwendung von Verfahren der mathematischen Statistik für die Beschreibung hydrologischer Phänomene. Als Teil der Ingenieurhydrologie werden hier insbesondere Verfahren und Methoden behandelt, die bei der Lösung von Ingenieuraufgaben von Bedeutung sind. Die Vorlesung befasst sich insbesondere mit Verfahren und Methoden aus dem Bereich der multivariaten Statistik, der Geostatistik und der stochastischen Generierung von Zeitreihen, die in der Hydrologie angewendet werden. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extremwertstatistik • Geostatistik und Regionalisierung • Zeitreihenanalyse • Stationäre Filter • Stochastische Modelle zur Generierung von Zeitreihen: Autoregressionsmodelle, Moving- Average- Modelle, gemischte Modelle (ARMA, ARIMA) • Monte-Carlo-Simulationen <p>Arbeitsaufwände: - Hausarbeiten: 30 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium</p> <p>Medienformen: Vorlesung mit Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power Point Präsentationen (über Black Board abrufbar), Tafelübung mit Beispielaufgaben, Rechnerübung in CIP-Insel (2 Personen/Rechner), Hausaufgaben (Rechnergestützte Problemlösung)</p>	
<p>Literatur: Mays, L. W. Water Resources Handbook, McGraw-Hill, 1996 Haines, Y.Y. Risk Modeling Assessment and Management, Wiley, 1998 Lecher et al., Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Parey, 2000 Bras, R.L., Rodriguez-Iturbe, I. Random Functions and Hydrology, Dover Publications 1993 Coles, S. Introduction to Statistical Modelling of extreme Values, Springer, 2001</p>	
<p>Prüfung : Stochastische Hydrologie Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 0 %</p>	

<p>Prüfung : Wasserbewirtschaftung Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 % Beschreibung : Klausur über das gesamte Modul</p>
--

Modul Wasserchemie, sowie Misch- und Regenwasserbehandlung (WP39) <i>Water Chemistry and Stormwater Treatment</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern	6 LP / 180 h
<p>Lernziele/Kompetenzen: Wasserchemie</p> <p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand von Technik und Wissenschaft auf dem Gebiet der Wasserchemie. Die Studierenden sind in der Lage die chemischen Prozesse im Wasser zu verstehen und haben die Fähigkeit diese in der Aufbereitung von Wasser und der Reinigung von Abwasser anzuwenden.</p> <p><i>Kanalnetzplanung und Regenwasserbehandlung</i> Einführung und Vertiefung in die Abwasserableitung, sowie in die Misch- und Regenwasserbehandlung. Verständnis der eingesetzten Prozesstechniken, Auslegung und Betrieb von Bauwerken sowie Verständnis zum Einsatz angepasster, nachhaltiger Verfahren.</p>	
<p>Empfohlene Vorkenntnisse: Modul Siedlungswasserwirtschaft</p>	
<p>Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)</p>	
<p>Empfohlenes Fachsemester: 2./3.</p>	

Lehrveranstaltungen	
<p>1. Wasserchemie Lehrformen: Vorlesung (1 SWS), Übung (1 SWS) Lehrende: Dr. rer. nat. Eva Heinz Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester</p> <p>Inhalte: Chemische Grundlagen, die Bedeutung des Wasserkreislaufes in der Chemie, Einführung in die chemische Wasseraufbereitung.</p> <p>Arbeitsaufwände: - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium</p>	2 SWS 3 LP / 90 h
<p>2. Kanalnetzplanung und Regenwasserbehandlung Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. H. Grüning</p>	2 SWS 3 LP / 90 h

Sprache: Deutsch

Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester

Inhalte:

Entwicklung von Konzepten für die Planung von Kanalnetzen und Systemen zur Regenwasserbehandlung. Die Vorlesung vermittelt den Studenten einzelne Elemente der Kanalisation, schildert Kanalberechnungsmethoden und erläutert die hydraulische Sanierung bestehender Kanalnetze. Anhand praktischer Beispiele werden Konzepte und Verfahren der dezentralen Regenwasserbehandlung vorgestellt. Wirtschaftlichkeitsberechnungen erlauben es, die Umsetzbarkeit technischer Verfahren in der Praxis einschätzen zu können.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium

Medienformen:

Praktikum, Beamer, Overhead-Projektor

Literatur:

Höll, K. (2002), Wasser – Nutzung im Kreislauf, Hygiene, Analyse und Bewertung, 8. Auflage, Walter de Gruyter
DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung Bd. 5, Wasserchemie für Ingenieure, Oldenbourg Verlag
Grohmann, A.N. (2011), Wasser – Chemie, Mikrobiologie und Nachhaltige Nutzung, Walter de Gruyter
Riedel, E. (2007), Anorganische Chemie, 7. Auflage, Walter de Gruyter
DIN (Hrsg) (2002) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, New York
Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien
Regelwerk der DWA – Merk- und Arbeitsblätter
Lautrich, R. (1980) Der Abwasserkanal. Handbuch für Planung, Ausführung und Betrieb. 4. Auflage, Parey-Verlag, Hamburg, Berlin, 1980

Prüfung : Wasserchemie, sowie Misch- und Regenwasserbehandlung

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Klausur über das gesamt Modul

Modul Wasserhaushaltsmodellierung (W 49/ W-31) <i>Water Balance Modeling</i>	
Version 1 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Arbeiten mit wissenschaftlichen Veröffentlichungen lernen und gleichzeitig ein vertieftes Verständnis zur Modellierung des Wasserhaushalts auf verschiedenen Skalen entwickeln. Neben dem selbstständigen Erarbeiten von Modellkonzepten aus grundlegenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu den jeweiligen Modellen wird ebenfalls die Literaturrecherche für den Anwendungszweck geübt. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Vorträgen den anderen Teilnehmern präsentiert werden und dabei die Interaktionen verschiedener Modellkomponenten berücksichtigt werden. Dabei sollen sowohl die Ergebnispräsentation als auch der wissenschaftliche Diskurs erlernt werden.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Deterministischer Hydrologie	
Häufigkeit des Angebots: siehe Lehrveranstaltung(en)	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Wasserhaushaltsmodellierung Lehrformen: Seminar Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke Sprache: Deutsch Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	1 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Das Seminar befasst sich mit der Modellierung des Wasserhaushaltes in Ergänzung der Veranstaltung „Deterministische Hydrologie“ Schwerpunktmäßig sollen jährlich wechselnde Modelle im Seminar bearbeitet werden. Mit einer Einführung in die internetbasierte Literaturrecherche und die computergestützte Literaturverwaltung werden grundlegende Kenntnisse zur Erstellung einer wissenschaftlichen Literaturrecherche vermittelt. An Hand von „Benchmark Papers“ erarbeiten sich die Studierenden grundlegenden wissenschaftliche Veröffentlichungen zu unterschiedlichen Theorien. Durch eigene Literaturrecherchen werden Anwendungen ermittelt. Die Ergebnisse werden im Seminar präsentiert und im angeleiteten Diskurs zwischen Proponenten und Opponenten der jeweiligen Theorie ausgewertet.	

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 20 h Präsenzstudium
- Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 40 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer, Tafel

Literatur:

Citavi 5 Handbuch <http://citavi.com/sub/manual5/de>

Loague, K.M., 2010. Benchmark Papers in Hydrology, Volume4: *Rainfall-runoff modelling*. IAHS Press. Wallingford

Maidment, D.R., ed., 1993. *Handbook of hydrology*. New York, NY: McGraw-Hill.

Prüfung : Mündlich

Mündlich / ca. 20 Minuten , Anteil der Modulnote : 100 %

Beschreibung :

Die Studierenden erstellen, basierend auf internationaler Fachliteratur, eine Präsentation zu einem ausgewählten Thema, halten dazu einen Seminarvortrag und beteiligen sich an der Diskussion der Ergebnisse.

Modul Windenergiebauwerke (W20/W-7) <i>Wind Energy Facilities</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer	3 LP / 90 h
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden die hauptsächlichen in der Praxis auftretenden und zukünftigen Windenergiebauwerke kennen. Sie sollen statistische Beschreibungen für den Wind als Ressource oder als Einwirkung für Höffigkeits- oder für Lastschätzung verwenden können. In einem weiteren Abschnitt sollen die diesbezüglichen Windeinwirkungen und deren Relevanz in der Tragwerksplanung sowie in der Lebensdauerschätzung erlernt werden und diese bezügl. der bautechnischen Sicherheit und Bemessung beurteilt werden können. Dazu sollen die Studierenden rechnerische sowie einige für Sonderfragen anwendbare experimentelle Verfahren zur Windeinwirkungsermittlung auswählen lernen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Strömungsmechanik, Tragwerkslehre, Stahlbeton- und Spannbetonbau, Stahlbau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Sommersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	

Lehrveranstaltungen	
Windenergiebauwerke Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Statistische Beschreibung von Windfeldern <ul style="list-style-type: none"> • Wind als Ressource • Bemessungswind Windkonverter <ul style="list-style-type: none"> • Rotor als Luvläufer mit horizontaler Achse, „on-“ und „off-shore“ • Aufbau • Windeinwirkungen und Wellenschlag • Bemessung von Schaft und Fundament • Strategien zur Schädigungs- und Lebensdauerschätzung der Tragwerkskomponenten • Betrachtung der Rotorblätter 	

Vertikalachsenrotoren

- Savonius-Rotor
- Darrieus-Rotor

Auftriebskraftwerk

- Aufbau von Turm und Kollektor
- Windeinwirkungen am Rand der atmosph. Grenzschicht
- Stand der Forschung und bautechnische Anforderungen
- Lebensdauerfragen

Semesterarbeiten: Analyse von Windeinwirkungen und daraus resultierende Besonderheiten bei der Bemessung von Windenergiebauwerken, Strategien für die Optimierung von Windenergiebauwerken zur Sicherung der geplanten Lebensdauer. Die Ergebnisse werden in einer Präsentation vorgestellt oder als Poster visualisiert.

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 60 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer-Präsentationen, Animationen mit Videoprojektio

Literatur:

Vorlesungs-und Seminarskripte 2008/2009

Troen, I.; Petersen, E. L. (Hrsg.): Europäischer Windatlas. 1990.

Deutsches Institut für Bautechnik: Richtlinie für Windenergieanlagen –Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung. Berlin, Fassung März 2004.

von Backström, Th.W.; Harte, R.; Höffer, R.; Krätzig, W.B.; Kröger, D.G.; Niemann, H.-J.;

van Zijl, G.P.A.G.: State and Recent Advances in Research and Design of Solar Chimney Power Plant Technology. in: VGB Power Tech, Volume 88, S. 64-71, ISSN 1435-3199, 7/2008

Schlaich, J.; Bergemann, R.; Schiel, W.; Weinrebe, G.: The Solar Updraft Tower. Verlag Bauwerk, ISBN 3-934369-51-0

Prüfung : Windenergiebauwerke

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Windwirkungen an Ingenieurbauwerken (W24) <i>The effects of wind on engineering structures</i>	
Version 1 (seit WS13/14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer	2 LP / 60 h
Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden die hauptsächlichen, in der Praxis auftretenden Windeinwirkungen und Windeffekte an Ingenieurbauwerken sowie deren Relevanz in der Tragwerksplanung kennen und in der Lage sein, diese bezügl. der bautechnischen Sicherheit und Bemessung zu beurteilen. Die Studierenden sollen neben speziellen bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen für Ingenieurbauwerke, wie die Normung für Schornsteine und Masten, weitere einschlägige Regelungen kennenlernen, etwa wie den DIN Fachbericht 101 für Brückenbauwerke und die bautechnischen Regelungen im Kühlturmbau (BTR). Dazu sollen die Studierenden rechnerische Verfahren zur Windeinwirkungsermittlung auswählen lernen.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in Strömungsmechanik, Tragwerkslehre, Stahlbeton- und Spannbetonbau, Stahlbau	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	

Lehrveranstaltungen	
Windwirkungen an Ingenieurbauwerken Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer Sprache: Deutsch	2 SWS 2 LP / 60 h
Inhalte: Windeinwirkungsmodelle für linienförmige und flächenhafte Baukonstruktionen Statisch äquivalente Verfahren zur Beanspruchungsermittlung für die statische Berechnung Anwendungen für linienförmige Bauwerke: <ul style="list-style-type: none"> • Brücken • Schornsteine • Gittermasten-Pylone Anwendungen für flächenhafte Tragwerke: <ul style="list-style-type: none"> • weitgespannte Dächer (z.B. Stadiondächer) • Kühlturmschalen 	

- Behälterschalen

Semesterarbeiten: Ermittlung von Windeinwirkungen auf ausgewählte Ingenieurbauwerke (s. obige Anwendungsliste), Berechnung ausgewählter Beanspruchungsgrößen (Schnittkräfte, Verformungen) zur Vorbereitung einer Bemessung

Die Ergebnisse werden in einer Präsentation vorgestellt oder als Poster visualisiert.

Teilnahmemöglichkeit an einer vorauss. jeweils im SS stattfindenden, halbtägigen Exkursion zu einem windexponierten Bauwerk (Windenergieanlage, Brückenpylon, Kühlturm)

Arbeitsaufwände:

- Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium
- Weitere studienbegleitende Aufgaben: 30 h Eigenstudium

Medienformen:

Beamer-Präsentationen, Tafelbild

Literatur:

DIN Fachbericht 101

BTR Richtlinie Bautechnik bei Kühltürmen R610 U

Veröffentlichungen zum Stadionbau:-Bautechnik, 82. Jahrgang. März 2005, Heft 3-

Stahlbau, 74 Jahrgang, März 2005, Heft 3

Niemann, H.-J., Peil, U.: Windlasten auf Bauwerke. Stahlbau-Kalender 2003, S. 674–748,

Berlin: Ernst & Sohn

Skriptum

Prüfung : Windwirkungen an Ingenieurbauwerken

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 100 %

Modul Zyklisches / dynamisches Bodenverhalten und Analyse von Grundbauwerken (WP27/W2) <i>Soil Behavior under Cyclic and Dynamic Loads and Analysis of Geotechnical Structures</i>	
Version 1 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann	6 LP / 180 h
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden besitzen eine Reflexions- und Urteilsfähigkeit in Bezug auf die Entwicklung theoretischer, numerischer wie experimenteller Ansätze insbesondere zur Beschreibung des Verhaltens von Böden unter zyklischen und dynamischen Beanspruchungen. Sie beherrschen moderne Techniken zur Analyse von typischen Grundbauwerken im Grenzzustand der Tragfähigkeit wie auch im Gebrauchszustand.	
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in „Grundbau und Bodenmechanik“, Statik und Tragwerkslehre. Erweiterte Kenntnisse in Mechanik. Kenntnisse aus den Pflichtfächer für Geotechnik & Tunnelbau sowie aus WP22 (Tragverhalten von Grundbauwerken)	
Häufigkeit des Angebots: jedes Wintersemester	
Empfohlenes Fachsemester: 3.	

Lehrveranstaltungen	
1. Verhalten des Bodens unter zyklischer und dynamischer Beanspruchung Lehrformen: Vorlesung (2 SWS) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann Sprache: Deutsch	2 SWS 3 LP / 90 h
Inhalte: Zunächst wird das Verhalten verschiedener Böden unter monotoner Beanspruchung behandelt. Das Wissen aus der Grundlagenvorlesung wird auf undränierete monotone Beanspruchungen, kritische Zustände und mehrdimensionale Belastungen erweitert. Darauf aufbauend wird die Problematik der Bodenverflüssigung bei Erdbebeneinwirkung thematisiert. Die Studierenden lernen Schadensfälle, geeignete Laborversuche, Methoden zur Abschätzung der Verflüssigungsgefährdung im Feld und Gegenmaßnahmen kennen. Das Verhalten von Böden unter dränierter hochzyklischer Beanspruchung wird anhand des praktischen Beispiels der Offshore-Windenergieanlagen erläutert. Die im Anschluss vermittelten Grundlagen der Baugrunderdynamik umfassen die Wellenausbreitung im Boden, Labor- und Feldversuche zu bodendynamischen Kenngrößen, empirische Beziehungen sowie die Auslegung von dynamisch beanspruchten Fundamenten. Abschließend werden Nachweise der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Böschungen und	

<p>Stützbauwerke unter Erdbebeneinwirkung sowie Bodenantwort-Analysen bei seismischer Einwirkung behandelt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 30 h Präsenzstudium - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 60 h Eigenstudium <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsunterlagen Studer, J.A., Laue, J., Koller, M.G. (2008): Bodendynamik, Springer, Berlin</p>	
<p>2. Analyse von Grundbauwerken</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. D. König</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>Ausgehend von den als bekannt vorausgesetzten üblichen Methoden zur Berechnung von Grundbauwerken wird die Analyse dieser Bauwerke mit EDV-Programmen vorgestellt. Hierzu wird in die Programmstrukturen eingeführt, werden die wesentliche Berechnungsstrategien, z.B. Umgang mit Strömungskräften, dargelegt und Berechnungsbeispiele vorgestellt. Anhand der Beispiele werden Unterschiede in verschiedenen Berechnungsansätzen und deren Einfluss auf die Berechnungsergebnisse deutlich gemacht. In Variantenstudien werden typische Systemreaktionen aufgezeigt.</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor und Nachbereitung (einschl. Prüfung): 45 h Eigenstudium - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium <p>Medienformen:</p> <p>Tafel, Beamer, Computerpool</p> <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsumdrucke</p>	<p>1 SWS 2 LP / 60 h</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	
<p>Seminar Analyse von Grundbauwerken</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Lehrende: Dr.-Ing. D. König</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <hr/> <p>Inhalte:</p> <p>In Seminarform werden von den Studierenden eigenständig mit Hilfe der in der Vorlesung „Analyse von Grundbauwerken“ erlernten Techniken Systeme behandelt und deren Verhalten mit Variantenstudien analysiert. Die Vorgehensweisen und Ergebnisse werden in Präsentationen vorgestellt (Seminararbeit/Hausarbeit)</p> <p>Arbeitsaufwände:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 15 h Präsenzstudium - Hausarbeiten: 15 h Eigenstudium <hr/> <p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsumdrucke</p>	<p>1 SWS 1 LP / 30 h</p>
<p>Prüfung : Seminar Analyse von Grundbauwerken</p>	

Hausarbeit , Anteil der Modulnote : 16,7 %

Beschreibung :

Analyse eines typischen Grundbauwerkes

Prüfung : Zyklisches / dynamisches Bodenverhalten und Analyse von Grundbauwerken

Klausur / 120 Minuten , Anteil der Modulnote : 83,3 %

Beschreibung :

Klausur über „Verhalten des Bodens unter zyklischer und dynamischer Beanspruchung“ und „Analyse von Grundbauwerken“

Master-Studiengang " Bauingenieurwesen "

Modulliste

Stand:24.03.2020

	Nr.	Modul	SWS	LP	PVL	P	Vertiefungsrichtung					Angebot im	
							KIB Bemessung und Konstruktion	KIB Numerische Strukturanalyse	Geotechnik und Tunnelbau	Wasserwesen und Umweltechnik	Verkehrswesen		
Pflichtmodule für die Vertiefungsrichtungen													
1. Semester	PG Pflichtmodule	PG01	Ausgewählte Kapitel der Mathematik	6	8		o	X	X	X	X	X	WiSe
		PG02	Baubetrieb und Management	6	9		o	X		X	X	X	WiSe
		PG03	Mechanik C	4	6		o	X	X				WiSe
		PG04	Tragwerksanalysen	6	9		o	X					WiSe
		PG05	Baugeologie und praktische Bodenmechanik	4	6		o			X			WiSe
		PG06	Geotechnik	6	9		o			X			WiSe
		PG07	Operations Research und Simulationstechnik	5	7		o				X	X	WiSe
		PG08	Umweltplanung und GIS	5	8		o				X	X	WiSe
		PG09	Finite Elemente Methoden	6	9		o		X				WiSe
		PG10	Strukturdynamik	6	9		o		X				WiSe
Zwischensumme LP Pflichtmodule 1. Semester				32									
Wahlpflichtmodule													
2. / 3. Semester	WP Wahlpflicht- module 24 LP aus Kategorie 1 + 12 LP aus Kategorie 1 oder 2	WP01	Spannbeton und nichtlineare Berechnungsmethoden im Massivbau	4	6		+	1	2	2			SoSe
		WP02	Computerorientierte Berechnungsverfahren im Stahl- und Verbundbau	4	6		+	1	2				SoSe
		WP03	Brückenbau - Entwurf, Konstruktion und Bemessung	6	9		+	1	2			2	WiSe
		WP04	Hoch- und Industriebau	6	9		+	1	2	2			WiSe
		WP05	Finite Elemente Methoden für nichtlineare Strukturanalysen	4	6		+	2	1	2			SoSe
		WP06	Dynamik der Tragwerke	4	6		+	2					WiSe
		WP07	Technische Optimierung	4	6		+	2	1				WiSe
		WP08	Geometrische Modellierung und Visualisierung	4	6		+	2	2				WiSe
		WP10	Bauverfahrenstechnik Tief- und Leitungsbau	4	6		+	2		1	2	2	WiSe
		WP11	Bauverfahrenstechnik Tunnelbau	4	6		+	2		1			SoSe
		WP12	Sondergebiete der Betontechnologie	4	6		+	1		2			WiSe
		WP13	Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken	4	6		+	1		2			SoSe
		WP14	Bauphysikalische Vertiefung 1	4	6		+	2					SoSe
		WP15	Bauphysikalische Vertiefung 2	4	6		+	2					WiSe
		WP16	Kontinuumsmechanik	4	6		+	2	1				SoSe
		WP17	Höhere Festigkeitslehre	4	6		+		2				WiSe
		WP18	Höhere Dynamik	4	6		+		2				SoSe
		WP19	Grundlagen der FEM	4	6		+	2	2				WiSe
		WP20	Grundlagen der Dynamik von Systemen	4	6		+		1				WiSe
		WP21	Plastizität und Materialschädigung	4	6		+	2	1				SoSe
		WP22	Tragverhalten und Bemessung von Grundbauwerken	4	6		+	2		1			SoSe
		WP23	Felsbau	5	6		+			1			SoSe
		WP24	Numerische Simulationen im Grund- und Tunnelbau	4	6		+		2	1			SoSe
		WP25	Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz	4	6		+	2	2	1	2	2	SoSe/WiSe
		WP26	Betrieb und Instandhaltung von Tunneln und Leitungen	4	6		+	2		2			WiSe
		WP27	Zyklisches / dynamisches Bodenverhalten und Analyse von Grundbauwerken	4	6		+			1	2	2	WiSe
		WP28	Straßenbautechnik und Innovationen	4	6		+			2	2	1	WiSe
		WP29	Verkehrswegebau	5	6		+			2	2	1	SoSe
		WP30	Verkehrstechnik	4	6		+				2	1	SoSe
		WP31	Verkehrssysteme	4	6		+				2	2	SoSe
		WP32	Verkehrsplanung	4	6		+				2	1	SoSe
		WP33	Stadtverkehr und Umwelt	4	6		+				2	2	WiSe
		WP34	Wasserbewirtschaftung	4	6		+				1	2	WiSe
		WP35	Hydrologie	4	6		+				1	2	SoSe
		WP36	Wasserbau	5	6		+			2	2	2	SoSe
WP37	Hydrogeologie	4	6		+				2		WiSe		
WP38	Internationale Siedlungswasserwirtschaft, industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte	4	6		+			2	1	2	WiSe/SoSe		
WP39	Wasserchemie sowie Misch- und Regenwasserbehandlung	4	6		+				1	2	SoSe/WiSe		
WP40	Laborpraktikum und mathematische Simulation	5	6		+				2		SoSe/WiSe		
WP43	Anwendungen von Geoinformationssystemen	4	6		+				2	2	2	SoSe	
WP45	Materialmodelle für Geomaterialien	4	6		+	2	2	1			SoSe		
WP46	Einführung in Structural Health Monitoring	4	6		+	2					SoSe		
WP47	Nachhaltiges Bauen	4	6		+	2					WiSe		
Zwischensumme LP Wahlpflichtmodule 2./3. Semester				36									

	Nr.	Modul	SWS	LP	PVL	P	Vertiefungsrichtung					
							KIB Bemessung und Konstruktion	KIB Numerische Strukturanalyse	Geotechnik und Tunnelbau	Wasserwesen und Umwelttechnik	Verkehrswesen	
2. / 3. Semester	Projekte der Vertiefungsrichtungen											
	PP Projekt der Vertiefungs- richtung muss gewählt werden	PP01	Projekt KIB Bemessung und Konstruktion		4		o	1				
		PP02	Projekt KIB Numerische Strukturanalyse		4		o		1			
		PP03	Projekt Geotechnik und Tunnelbau		4		o			1		
		PP04	Projekt Wasserwesen und Umwelttechnik		4		o				1	
		PP05	Projekt Verkehrswesen		4		o					1
	Zwischensumme LP Projekt 2./3. Semester				4							
	Wahlmodule											
	W Wahlmodule im Umfang von 18 LP	Module aus obiger Liste und gemäß Modulhandbuch; Weitere Lehrveranstaltungen der Fakultät					+					
		Module anderer Fakultäten					+					
Module anderer Bau fakultäten außerhalb RUB					+							
Recht im Bauwesen / Arbeitssicherheit / Fremdsprachen					+							
Zwischensumme Wahlmodule 2./3. Semester				18								
4. Semester	Abschlußarbeit											
	M Masterarbeit	Masterarbeit		30								
Leistungspunkte Gesamtsumme				120								

PVL Prüfungsvorleistung

P Prüfungsanmeldung:

- o Modulprüfung ist selbstständig, möglichst im gekennzeichneten Fachsemester, anzumelden. Wird die Modulprüfung nicht spätestens im 2. Semester nach dem gekennzeichneten Semester selbstständig angemeldet, erfolgt die automatische Anmeldung durch das Prüfungsamt im folgenden Semester. Sofern die Modulprüfung nicht bestanden ist, erfolgt automatisch die Anmeldung zur Wiederholungsprüfung zum nächsten regulären Prüfungstermin.
- + Modulprüfung ist selbstständig anzumelden. Sofern die Modulprüfung nicht bestanden ist, erfolgt keine automatische Anmeldung zur Wiederholungsprüfung.

Leitfaden für Prüfungen

**Beschluss der Prüfungsausschüsse für die Studiengänge
Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen vom XX.XX.2021**

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Prüfungsleistungen.....	3
3	Studienbegleitende Aufgaben	3
3.1	Verpflichtende studienbegleitende Aufgaben	3
3.2	Freiwillige studienbegleitende Aufgaben – Bonuspunkteregelung.....	3
4	An- und Abmeldung von Prüfungsleistungen	4
5	Prüfungsunfähigkeit, Mutterschutz und Nachteilsausgleich.....	4
6	Durchführung von Klausuren.....	5
6.1	Überprüfung der Teilnahmeberechtigung.....	5
6.2	Hinweise und Regeln zum Ablauf der Klausur	5
6.3	Meldung der Prüfungsergebnisse.....	6
6.4	Klausureinsicht	6
6.5	Distance Examinations	6
7	Mündliche Ergänzungsprüfungen.....	6
8	Zusätzliche Prüfungsversuche	6
9	Projektarbeiten	6
10	Bachelor- und Masterarbeiten	7
11	Täuschungsversuch	7
12	Anerkennung von Prüfungsleistungen	7
13	Prüfer(innen).....	8

1 Einleitung

Der vorliegende Leitfaden enthält Vorgaben und Empfehlungen für die Organisation von Prüfungen in den Bachelor- und Masterstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen an der Ruhr-Universität Bochum. Er ergänzt die Bestimmungen der geltenden Prüfungsordnungen durch zusätzliche Regelungen, die vom Prüfungsausschuss beschlossen wurden. Bisher geltende Einzelregelungen werden durch das vorliegende Dokument ersetzt. Als übergeordnete Rechtsvorschriften sind in der jeweils aktuellen Fassung das Hochschulgesetz NRW und die Prüfungsordnung (PO) des jeweiligen Studiengangs zu beachten.

Für die Prüfungsverwaltung in den Studiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen wird das System FlexNow eingesetzt. Nutzerhinweise für FlexNow sind nicht Gegenstand dieses Leitfadens, sondern unter www.flexnow.ruhr-uni-bochum.de abrufbar.

Der Begriff „Lehrstuhl“ wird im Folgenden synonym auch für Arbeitsgruppen und Institute verwendet.

2 Prüfungsleistungen

Die möglichen Arten von Prüfungsleistungen ergeben sich aus § 6 der PO. Die zu erbringenden Prüfungsleistungen sind für jedes Modul im Modulhandbuch nach Art und Umfang festgelegt. Die Aufnahme neuer Module sowie die Änderung von Art oder Umfang der Prüfungsleistungen in bestehenden Modulen bedürfen der Zustimmung des Studienbeirats.

3 Studienbegleitende Aufgaben

Studienbegleitende Aufgaben (z. B. Hausarbeiten, Semesterarbeiten) gemäß § 6 (4) der PO dürfen in einem Modul als verpflichtende oder als freiwillige Studienleistung vorgesehen werden. Die Bekanntgabe über das Angebot von studienbegleitenden Aufgaben erfolgt im Modulhandbuch.

Die Inhalte einer **Hausarbeit** beschränken sich auf den gelehrtten Stoff und sollen vorlesungsbegleitend zu bearbeiten sein. Die für die Bearbeitung einer Hausarbeit erforderliche Stundenzahl soll dem Zahlenwert nach dem Vier- bis Fünffachen der durch das Modul erreichbaren LP entsprechen. Es wird empfohlen, die Aufgaben der Hausarbeit zu parametrisieren (z. B. abhängig von der Matrikelnummer).

In einer schriftlichen **Semesterarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Themenbereich des Moduls ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet.

Die Aufgabenstellung einer studienbegleitenden Aufgabe steht ab Anfang des Semesters, in dem das Modul beginnt, zur Verfügung. Die Aufgabenstellung ist jeweils über die Laufzeit des Moduls, d. h. maximal ein Jahr, gültig. Die Studierenden werden zu Beginn der Lehrveranstaltung über die Regelungen bzgl. Ausgabe, Gültigkeit und Abgabefristen der studienbegleitenden Aufgaben informiert.

3.1 Verpflichtende studienbegleitende Aufgaben

Ist die studienbegleitende Aufgabe eine verpflichtende Studienleistung eines Moduls, so muss sie bis zum Ende des Semesters, in dem das Modul endet, abgegeben werden. Verpflichtende Studienleistungen sind als eigenständige Prüfungsleistung in FlexNow anzumelden. Die Notenmeldung durch den/die Prüfer(in) erfolgt ebenfalls über FlexNow.

Eine verpflichtende studienbegleitende Aufgabe kann eine **Prüfungsvorleistung** (PVL) sein, wenn dies im Modulhandbuch in der jeweils aktuellen Fassung entsprechend vermerkt ist. In diesem Fall muss die Aufgabe frühzeitig, ggf. an verschiedenen, über das Semester verteilten Terminen, spätestens aber 5 Wochen vor dem Klausurzeitraum abgegeben und spätestens 2 Wochen vor dem Klausurzeitraum von dem/der Prüfer(in) als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet werden, damit der/die Studierende an der Klausur teilnehmen darf. Eine Anmeldung für die Klausur ist erst mit bestandener Prüfungsvorleistung bis zwei Wochen vor dem Prüfungstermin möglich.

3.2 Freiwillige studienbegleitende Aufgaben – Bonuspunkteregelung

Für freiwillige studienbegleitende Aufgaben können bei erfolgreicher Bearbeitung Bonuspunkte für die Bewertung einer Klausur als Modulprüfung gewährt werden. Die Anforderungen für eine erfolgreiche Bearbeitung werden durch den/die Prüfer(in) festgelegt, empfohlen wird ein Lösungsgrad von 80 %. Es besteht keine Möglichkeit für eine Nachbesserung nach der Abgabe. Eine durchgesehene und mit

Korrektureintragungen versehene freiwillige studienbegleitende Aufgabe wird nicht ausgehändigt, darf aber an einem vereinbarten Termin eingesehen werden.

Um Bonuspunkte für die Modulprüfung zu erhalten, muss die freiwillige studienbegleitende Aufgabe an einem von dem/der Prüfer(in) festgelegten Termin (spätestens 5 Wochen vor dem Prüfungstermin) abgegeben und mehr als 2 Wochen vor dem Prüfungstermin als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet werden, so dass Studierende ggf. noch eine fristgerechte Abmeldung vornehmen können. Wird die studienbegleitende Aufgabe nicht bis zum festgelegten Termin, aber noch innerhalb der Gültigkeit abgegeben und als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet, werden die Bonuspunkte erst in der nächsten Prüfungsphase angerechnet.

Wenn die freiwillige studienbegleitende Aufgabe eines Moduls fristgerecht abgegeben und als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet wurde, werden für die Bewertung der zugehörigen Klausur Bonuspunkte in Höhe von ca. 20 % der zum Bestehen der Klausur benötigten Punkte angerechnet. Einmal erreichte Bonuspunkte bleiben für alle folgenden Prüfungsversuche erhalten.

Die Verwaltung von freiwilligen studienbegleitenden Aufgaben sowie die Vergabe und Anrechnung von Bonuspunkten obliegen dem/der Prüfer(in). Das Prüfungsamt bekommt keine Meldung über den Bearbeitungsstand oder die Bewertung von freiwilligen studienbegleitenden Aufgaben.

4 An- und Abmeldung von Prüfungsleistungen

Zu allen Prüfungs- und Studienleistungen haben sich die Studierenden selbstständig anzumelden. Die Anmeldung für Prüfungen ist im Wintersemester ab dem 15. November und im Sommersemester ab dem 15. Mai möglich. Die Anmeldefrist für Prüfungen in der regulären Prüfungsphase endet am 15. Januar bzw. am 15. Juli. Diese Anmeldefrist gilt, soweit nicht anders bekanntgegeben, auch für semesterbegleitende Prüfungen wie z. B. Seminare und Fachlabore. Für Sondertermine gelten abweichende Fristen.

Die Anmeldefrist für Prüfungsvorleistungen (PVL) in den Bachelor-Studiengängen endet fünf Wochen vor dem Beginn der regulären Prüfungsphase. Für Klausuren mit PVL ist abweichend von der o. g. Frist eine Anmeldung noch bis zwei Wochen vor dem Prüfungstermin möglich.

Abmeldungen von Prüfungen sind bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin möglich. Nachträgliche An- oder Abmeldungen sind grundsätzlich nicht möglich.

Die An- und Abmeldung zu Prüfungen erfolgt über das Prüfungsverwaltungssystem FlexNow. Wahlmodule einiger anderer Fakultäten (z. B. Sprachkurse) werden mit dem System eCampus verwaltet und müssen nach den Regularien der jeweiligen Fakultät angemeldet werden. Prüfungen in Wahlmodulen, die nicht über FlexNow angemeldet werden können oder in eCampus verwaltet werden, sind durch das entsprechende [Formular](#) des Prüfungsamts innerhalb des Anmeldezeitraums anzumelden.

Wahlmodule in den Bachelorstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen können im Umfang von 12 bzw. 10 LP entsprechend dem Curriculum frei gewählt und angemeldet werden. Darüber hinausgehende Leistungen aus Wahlmodulen werden im Studienabschnitt „Zusätzliche Wahlmodule“ verbucht. In diesem Studienabschnitt können Module im Umfang von maximal 15 LP angemeldet werden. Die Anmeldung erfolgt im Prüfungsamt. Das Ablegen weiterer Wahlmodule muss vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Verbesserungsversuche sind stets im Prüfungsamt anzumelden. Sofern Verbesserungsversuche abgemeldet oder durch anerkannte Krankheit versäumt werden, können sie bei einem späteren Prüfungstermin erneut angemeldet werden. Eine Übertragung des Verbesserungsversuchs auf ein anderes Modul (über die maximal möglichen drei Verbesserungsversuche hinaus) ist nicht möglich.

5 Prüfungsunfähigkeit, Mutterschutz und Nachteilsausgleich

Sofern Studierende aus gesundheitlichen Gründen an einer Prüfung nicht teilnehmen können, muss das vollständig auf dem [Vordruck des Prüfungsamts](#) ausgefüllte Attest gemäß § 13 (2) der PO unmittelbar nach der Prüfung, spätestens jedoch eine Woche nach dem Prüfungstermin, im Prüfungsamt eingegangen sein. Maßgebend ist der Eingangsstempel des Prüfungsamts. Studierende können ihr Attest entweder persönlich zu den Sprechzeiten im Prüfungsamt abgeben oder auch außerhalb der Öffnungszeiten in den Briefkasten des Prüfungsamts einwerfen. Dabei ist zu beachten, dass der Briefkasten des Prüfungsamts nur einmal täglich (in der Regel morgens) geleert wird. Sofern das Attest nicht form- und fristgerecht im Original im Prüfungsamt eingeht oder begründete Zweifel an der Glaubwürdigkeit des Attests bestehen, z. B. weil der Arzt später als drei Tage nach der Prüfung aufgesucht wurde, wird die versäumte Prüfung mit der Note 5,0 bzw. „nicht bestanden“ bewertet.

Studentinnen im Mutterschutz sind von der Teilnahme an Prüfungen freigestellt. Sie können jedoch an Prüfungen während dieser Schutzfrist teilnehmen, wenn sie dies gegenüber dem Prüfungsamt schriftlich erklären. Eine entsprechende Erklärung kann jederzeit für die Zukunft widerrufen werden.

Studierende, die aufgrund länger andauernder oder ständiger körperlicher oder psychischer Behinderung nicht in der Lage sind, Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, haben Anspruch auf Nachteilsausgleich nach § 7 (6) der PO. Der Antrag auf Nachteilsausgleich kann formlos mit entsprechenden ärztlichen Nachweisen im Prüfungsamt eingereicht werden.

6 Durchführung von Klausuren

6.1 Überprüfung der Teilnahmeberechtigung

Berechtigt zur Teilnahme an einer Klausur sind nur Studierende, die auf den Prüfungslisten vermerkt sind oder denen eine Bescheinigung des Prüfungsamtes ausgestellt wurde, die durch das Prüfungsamt an den Lehrstuhl übermittelt wird und nach der Bewertung der Klausur an das Prüfungsamt zurückzusenden ist. Austauschstudierenden kann in Absprache mit dem/der Prüfer(in) die Teilnahme an der Klausur ohne Anmeldung gestattet werden.

Die Berechtigung zur Teilnahme muss vor dem Beginn der Prüfung überprüft werden. Es wird empfohlen, Zugangskontrollen zum Prüfungssaal durchzuführen und nicht berechtigte Studierende abzuweisen, um rechtlich unklare Situationen aufgrund einer Gestattung der Teilnahme an der Klausur trotz fehlender Anmeldung zu vermeiden. Alternativ können personalisierte Deckblätter vorbereitet und vor Beginn der Klausur nur an Studierende ausgeteilt werden, die zur Teilnahme berechtigt sind.

Nicht auf den Prüfungslisten vermerkte oder durch eine Bescheinigung des Prüfungsamtes berechtigte Studierende haben kein Anrecht, an der Klausur teilzunehmen. Sofern Unklarheiten über die Gründe der fehlenden Prüfungsanmeldung bestehen, darf ihnen aber die Teilnahme gestattet werden, wenn sie die folgende Erklärung unterschrieben haben:

„Ich wurde informiert, dass ich nicht auf der Meldeliste für die Prüfung am ... im Fach ... verzeichnet bin. Ich wünsche trotzdem, an der Prüfung teilzunehmen, da ich davon ausgehe, dazu berechtigt zu sein. Mir ist bekannt, dass eine Korrektur meiner Prüfung erst erfolgt, nachdem ich dem Prüfungsamt nachgewiesen habe, dass die fehlende Prüfungsanmeldung nicht durch mein eigenes Verschulden verursacht wurde. Eine entsprechende Bescheinigung des Prüfungsamtes muss von mir innerhalb einer Frist von 14 Tagen eingeholt und dem zuständigen Lehrstuhl vorgelegt werden, damit eine Bewertung meiner Prüfung erfolgt.“

Die Klausurunterlagen dieser Studierenden sind nach der Klausur zu separieren und nicht zu korrigieren. Es muss eine Meldung an das Prüfungsamt erfolgen. Das Prüfungsamt überprüft, ob Gründe für die fehlende Anmeldung vorliegen, die nicht von der/dem Studierenden zu vertreten sind.

6.2 Hinweise und Regeln zum Ablauf der Klausur

Die Prüflinge sollen vor Beginn der Klausur über

- den Ablauf der Klausur, vor allem bei mehreren Klausurteilen,
- den Umfang der ausgeteilten Aufgabenstellungen (sofern die Aufgaben nicht vorgelesen werden),
- die zulässigen Hilfsmittel,
- ggf. die zu verwendenden Stifte (dokumentenecht, nicht zulässige Farben),
- ggf. die ausschließliche Verwendung des ausgeteilten Papiers und
- die Modalitäten für die Abgabe der Klausur und für Toilettengänge während der Bearbeitungszeit

informiert sowie auf folgende Punkte hingewiesen werden:

- Mit dem Antritt der Klausur wird die Prüfungsfähigkeit bestätigt.
- Mobiltelefone oder andere kommunikationsfähige Endgeräte in Griffnähe sowie jede Form der Zusammenarbeit oder Gespräche mit anderen Prüflingen werden als Täuschungsversuch gewertet.

Wenn Anweisungen des Aufsichtspersonals nicht befolgt werden oder die Prüfung durch einen Prüfling in erheblichem Maße gestört wird, liegt ein Ordnungsverstoß vor. Ein Prüfling, der einen Ordnungsverstoß begeht, ist von der jeweiligen Aufsichtsführung in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung auszuschließen. Die Abmahnung und ggf. der Ausschluss sind zu protokollieren.

6.3 Meldung der Prüfungsergebnisse

Notenlisten für Prüfungen sind spätestens 4 Wochen nach dem Prüfungstermin – unmittelbar nach erfolgter Bewertung und nicht erst nach der Klausureinsicht oder den mündlichen Ergänzungsprüfungen – an das Prüfungsamt zu übermitteln. Für die nachträgliche Änderung einer bereits gemeldeten Note nach der Klausureinsicht oder der mündlichen Ergänzungsprüfung reicht eine formlose Meldung ans Prüfungsamt.

Das Prüfungsamt berücksichtigt nur Prüfungsergebnisse von ordnungsgemäß angemeldeten Studierenden. Formlose Notenmeldungen und -bescheinigungen für Studierende, die nicht über FlexNow, eCampus oder eine Bescheinigung des Prüfungsamtes angemeldet sind, werden nicht anerkannt. Dies gilt für alle Prüfungen, für die eine Anmeldung über FlexNow oder das Prüfungsamt erforderlich ist.

6.4 Klausureinsicht

Zwischen der Bekanntgabe der Note der schriftlichen Prüfung und der Klausureinsicht soll ein Zeitraum von mindestens einer Woche liegen. Es wird empfohlen, die Aufenthaltsdauer eines/einer einzelnen Studierenden während der Klausureinsicht auf z. B. eine Viertelstunde zu begrenzen. Das Anfertigen von Notizen und das Abfotografieren von Korrekturen sind zu untersagen.

6.5 Distance Examinations

Studierende können während eines Auslandssemesters Klausuren auf Antrag als „Distance Examinations“ zeitgleich zu den hiesigen Prüfungsterminen im Ausland absolvieren. Nähere Bestimmungen enthält das [Antragsformular](#).

7 Mündliche Ergänzungsprüfungen

Mündliche Ergänzungsprüfungen gemäß § 9 (7) bzw. (5) der PO werden in allen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen der Bachelor- und Masterstudiengänge Bauingenieurwesen und UTRM ausschließlich in der vorletzten Wiederholungsprüfung, d. h. nach dem zweiten von drei möglichen Versuchen, angeboten. Studierende sind zu dieser mündlichen Ergänzungsprüfung zugelassen, wenn sie in der schriftlichen Prüfung mindestens 35 % der zum Bestehen erforderlichen Punktezahl erreicht haben. Bonuspunkte dürfen dabei nicht angerechnet werden.

Die Anmeldung zur mündlichen Ergänzungsprüfung erfolgt bei dem/der Prüfer(in). Die Anmeldung muss bis spätestens eine Woche nach der Klausureinsicht durchgeführt werden, ansonsten verfällt der Prüfungsanspruch. Die mündliche Ergänzungsprüfung soll nicht früher als eine Woche nach dem Termin der Klausureinsicht stattfinden. Die Termine für die mündlichen Ergänzungsprüfungen sind so festzulegen, dass die Ergebnisse für Prüfungen im Wintersemester bis zum 30. April bzw. für Prüfungen im Sommersemester bis zum 31. Oktober an das Prüfungsamt gemeldet werden können.

Bei Nichterscheinen aus Krankheitsgründen wird bei Vorlage eines Attests ein Alternativtermin für denselben Prüfungsversuch angeboten. Sollte auch an diesem Termin eine Teilnahme nicht möglich sein, verfällt der Prüfungsanspruch.

8 Zusätzliche Prüfungsversuche

Studierende im Bachelorstudium, die mindestens 150 Leistungspunkte erbracht haben, können nach § 9 (2) der PO auf Antrag einmalig einen vierten Prüfungsversuch für eine endgültig nicht bestandene Modulprüfung in Anspruch nehmen. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf Antrag einen zusätzlichen Prüfungsversuch genehmigen, sofern triftige Gründe im Sinne von § 13 (6) der PO, die durch geeignete Nachweise glaubhaft zu machen sind, geltend gemacht werden.

9 Projektarbeiten

Die Ausgabe der Themenstellung für Projektarbeiten erfolgt durch den betreuenden Lehrstuhl. Die Arbeit ist innerhalb der Bearbeitungsfrist (in der Regel ein Jahr) direkt beim betreuenden Lehrstuhl einzureichen. Nach Bewertung der Projektarbeit ist das Bewertungsformular durch den/die Prüfer(in) unverzüglich an das Prüfungsamt zu senden.

10 Bachelor- und Masterarbeiten

Für die Ausgabe einer Themenstellung für eine Bachelor- oder Masterarbeit muss der/die Studierende den Antrag auf Ausgabe eines Themas beim Prüfungsamt abholen und beim betreuenden Lehrstuhl einreichen. Das Formular ist zwei Wochen gültig. Nach der Ausgabe des Themas sendet der/die Erstprüfer(in) das vollständig ausgefüllte Antragsformular unverzüglich zurück ans Prüfungsamt. Die Arbeit ist innerhalb der Bearbeitungsfrist von drei Monaten für Bachelorarbeiten und sechs Monaten für Masterarbeiten (frühestens zwei bzw. vier Monate nach Ausgabe) in dreifacher Ausfertigung und in prüfbarer elektronischer Form beim Prüfungsamt einzureichen. Das Prüfungsamt leitet zwei Exemplare der Arbeit und die elektronische Version zur Bewertung an den betreuenden Lehrstuhl weiter. Nach der Bewertung der Arbeit ist das Bewertungsformular durch den/die Erstprüfer(in) unverzüglich an das Prüfungsamt zu senden.

Die Bearbeitungszeit einer Bachelor- oder Masterarbeit kann nach § 16 (6) der PO auf begründeten Antrag ausnahmsweise um eine Nachfrist von bis zu vier Wochen verlängert werden. Darüber hinaus kann die Bearbeitungszeit im Falle von Krankheit bei Vorlage eines Attests um maximal vier Wochen verlängert werden. Die Verlängerung entspricht der Krankheitszeit.

Für bestandene Bachelor- und Masterarbeiten ist kein Verbesserungsversuch möglich.

Bachelor- und Masterarbeiten können außerhalb der Fakultät, z. B. in einem Unternehmen, angefertigt werden, sofern ein Lehrstuhl die Bewertung der Arbeit übernimmt. Eine Betreuung und Bewertung durch nicht der Fakultät angehörende Hochschullehrer/innen bedarf nach § 16 (2) der PO der Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses; der formlose Antrag ist von der/dem Studierenden rechtzeitig vor dem Beginn der Arbeit beim Prüfungsamt einzureichen.

11 Täuschungsversuch

Ein Täuschungsversuch gemäß § 13 (4) der PO ist von dem/der Prüfer(in) dem Prüfungsamt schriftlich zu melden. Dem/der Studierenden wird die Gelegenheit gegeben, schriftlich zum Vorwurf des Täuschungsversuchs Stellung zu nehmen. Die Bewertung erfolgt durch den Prüfungsausschuss.

Als Täuschungsversuche bei Klausuren gelten u. a.:

- Mitführen eines Mobiltelefons oder eines anderen kommunikationsfähigen Endgeräts in Griffnähe,
- Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel,
- Zusammenwirken bei der Bearbeitung, z. B. Austausch von bearbeiteten Prüfungsaufgaben,
- Gespräche während der Klausur mit anderen Klausurteilnehmer(inne)n.

Wird in einer Klausur ein Täuschungsversuch durch die Aufsichtsführung festgestellt, ist dies zu protokollieren und der Prüfling darauf hinzuweisen. Unerlaubte Hilfsmittel sind, sofern es sich nicht um Wertgegenstände handelt, einzuziehen und mit einer Stellungnahme dem Prüfungsausschuss zu übergeben. Der Prüfling darf „unter Vorbehalt“ die Bearbeitung der Klausur fortsetzen. Eine Korrektur und Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt jedoch nur, sofern die Bewertung durch den Prüfungsausschuss ergeben hat, dass kein Täuschungsversuch vorlag.

Als Täuschungsversuch bei Bachelor- und Masterarbeiten, Projektarbeiten, Semesterarbeiten, Hausarbeiten sowie Seminarbeiträgen gelten insbesondere die Übernahme fremder Texte, Abbildungen oder Ideen ohne korrekte Angabe der Quelle (Plagiat) sowie die Manipulation von Daten.

12 Anerkennung von Prüfungsleistungen

Prüfungsleistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden, können auf Antrag anerkannt werden, sofern die Äquivalenz durch den/die Prüfer(in) des entsprechenden Moduls festgestellt wurde. Das vorausgefüllte und durch den/die Prüfer(in) abgezeichnete Formular ist bei der Studienberatung oder im Prüfungsamt einzureichen. Eine Anerkennung von Prüfungsleistungen ist bis spätestens 2 Wochen vor dem Prüfungstermin, zu dem der oder die Studierende sich erstmalig selbständig angemeldet hat bzw. erstmalig automatisch vom Prüfungsamt angemeldet wurde, möglich. Von dieser Frist ausgenommen sind Leistungen, die von eingeschriebenen Studierenden im Rahmen eines Auslandsstudiums erbracht wurden.

13 Prüfer(innen)

Prüfer(innen) sind alle Professor(inn)en und habilitierten Wissenschaftlichen Mitarbeiter(innen) der Fakultät. Darüber hinaus können weitere Wissenschaftliche Mitarbeiter(innen) auf Antrag mit dem entsprechenden Formular zum/zur Prüfer(in) bestellt werden, sofern sie mindestens über den akademischen Grad verfügen, der in dem Studiengang erworben wird, in dem sie als Prüfer(in) tätig werden.

Allgemeine Informationen

Prüfungsamt

Das Prüfungsamt der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften ist verantwortlich für die ordnungsgemäße Umsetzung der Prüfungsordnung und die erste Anlaufstelle für alle Prüfungsangelegenheiten. Dazu gehören z.B. die Prüfungsan- und abmeldung, die Verwaltung von Attesten und die Zeugniserstellung.

Kontaktdaten und Öffnungszeiten:

<https://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/fbi/studium/pruefungsamt.html.de>

Aktuelle Informationen, Prüfungstermine und Formulare stehen auf der Homepage des Prüfungsamtes zur Verfügung. Curricula, Modulhandbücher und Prüfungsordnungen sind unter [Download](#) zu finden.

Studienberatung

Die ständige Studienberatung der Studierenden in den Studiengängen Bauingenieurwesen und Umwelttechnik und Ressourcenmanagement / Umweltingenieurwesen erfolgt durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachstudienberatung.

Kontaktdaten und Beratungszeiten:

<https://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/fbi/studium/Studienberatung.html.de>

Die Unterstützung, Beratung und Betreuung der Studierenden soll ein zielorientiertes Studieren ermöglichen.

Im Wesentlichen erfolgt in der Studienberatung eine Betreuung in folgenden Bereichen:

- Studienbewerberinformation
- Studienanfängerbetreuung sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudiengang
- Problemfallberatung
- Studienbegleitende Beratung
- Obligatorische Beratungsgespräche für Masterstudierende

Fragen zu den Belangen des Praktikums werden im Praktikumsamt geklärt (praktikumsamt-bi@rub.de). Dort werden auch die anzufertigenden Praktikumsberichte des studienvoraussetzenden Praktikums (8 Wochen) kontrolliert und anerkannt.

Darüber hinaus beraten die Lehrenden im Rahmen regelmäßiger und/oder frei vereinbarter Termine die Studierenden zu Fragen des jeweiligen Faches. Informationen dazu sind über die Webseiten der Lehrstühle zu finden.

Schließlich können sich die Studierenden in Beratungsfragen auch an die Fachschaft des jeweiligen Studiengangs wenden.

Flexnow

Flexnow ist das Online-Prüfungsverwaltungssystem der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften. Die Anmeldung erfolgt unter www.flexnow.rub.de.

Im Wesentlichen erfolgt dort:

- Die Prüfungsan- und abmeldung
- Abruf einer aktuellen Leistungsübersicht (Transcript of Records/ToR)

Moodle

Moodle ist eine digitale Lernplattform, in der über virtuelle Kursräume Informationen und Arbeitsmaterialien zum Studium und zu einzelnen Modulen bereitgestellt werden.

Anmeldung unter www.moodle.rub.de mit LoginID und Passwort

Wichtige Moodle-Kurse:

- [Infokurs BI & UTRM](#)
- Einführung in die Online-Lehre an der RUB
- Moodle-Kurse für Erstsemester

Lehrstühle und Arbeitsgruppen

Konstruktiver Ingenieurbau

Baukonstruktionen und Bauphysik <i>bauko@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Willems	IC 4-83
Baustofftechnik <i>baustoffe@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Breitenbücher	IC 6-117
Bodenmechanik, Grundbau und Umweltgeotechnik <i>bi-bgu@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Wichtmann	IC 5-117
Massivbau <i>massivbau@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Mark	IC 5-185
Stahl-, Leicht- & Verbundbau <i>stahlbau@rub.de</i>	Prof. Dr. sc. techn. Knobloch	IC 5-59
Tunnelbau, Leitungsbau & Baubetrieb <i>tib@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Thewes	IC 6-127
Windingenieurwesen & Strömungsmechanik <i>Ruediger.Hoeffler@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Höffer	IC 5-127

Computational Engineering

High Performance Computing in the Engineering Sciences <i>a.vogel@rub.de</i>	Jun.-Prof. Dr. Vogel	IC 6-155
Informatik im Bauwesen <i>office@inf.bi.rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. König	IC 6-59
Mechanik – Kontinuumsmechanik <i>sekretariat@lkm.rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Balzani	IC 03-739
Mechanik – Materialtheorie <i>mechmat@rub.de</i>	Prof. Dr. rer. nat. Hackl	IC 03-711
Mechanik adaptiver Systeme <i>mas@rub.de</i>	Prof. in Dr.-Ing. Nestorović	IC 03-725
Statik & Dynamik <i>sd@rub.de</i>	Prof. Dr. techn. Meschke	IC 6-185

<u>Infrastruktur und Umwelt</u>		
Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft <i>hydrology@rub.de</i>	Prof.'in Dr.-Ing. Flörke	IC 4-185
Ressourceneffizientes Bauen <i>reb@rub.de</i>	Prof.'in Dr.-Ing. Hafner	IC 5-159
Siedlungswasserwirtschaft & Umwelttechnik <i>siwawi@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Wichern	IC 4-59
Umwelttechnik & Ökologie im Bauwesen <i>ecology@rub.de</i>	Prof. Dr. rer. nat. Stolpe	IC 5-153
Verkehrswegebau <i>verkehrswegebau@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Radenberg	IC 4-127
Verkehrswesen – Planung & Management <i>Verkehrswesen@rub.de</i>	Prof. Dr.-Ing. Geistefeldt	IC 4-117
Umweltinformatik <i>thomas.vanDijk@ruhr-uni-bochum.de</i>	Jun.-Prof. Dr. van Dijk	IC 4-143-

Maschinenbau (UTRM / UI- Studiengang)

Carbon Sources and Conversion	Prof. Dr.-Ing. Müller	IC 3-51
Energieanlagen & Energieprozessstechnik	Prof. Dr.-Ing. Scherer	IC 2-117
Energiesysteme & Energiewirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Bertsch Prof. Dr.-Ing. Wagner	IC 2-185
Feststoffverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. Petermann	IC 3-185
Fluidverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. Grünewald	IC 3-117
Hydraulische Strömungsmaschinen	Prof. Dr.-Ing. Skoda	IC 3-97
Laseranwendungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ostendorf	IC 5-621
Plant Simulation & Safety	Prof. Dr.-Ing. Koch	GB 6-49
Produktionssysteme	Prof. Dr.-Ing. Kuhlentötter	IC 02-739
Regelungstechnik & Systemtheorie	Prof. Dr.-Ing. Mönnigmann	IC 02-117
Thermische Turbomaschinen & Flugtriebwerke	Prof.'in Dr.-Ing. di Mare	IC 2-59
Thermodynamik	Prof. Dr.-Ing. Span	IC 1-27
Verfahrenstechnische Transportprozesse	Prof. Dr.-Ing. Weidner Prof. Dr.-Ing. Kilzer	IC 3-51
Werkstoffprüfung	Prof. Dr.-Ing. Pohl	IC 03-223
Werkstoffwissenschaft	Prof. Dr.-Ing. Eggeler	IC 04-311

Wichtige Adressen

<u>Dekanat Bau- und Umweltingenieurwissenschaften</u> <i>dekanat-bi@rub.de</i>	Dekan: Prof. Dr.-Ing. M. Knobloch Geschäftsführung: Dr. N. A. Čavara	IC 02-169	
	Geschäftszimmer: A. Kranl, A. Klausch, S. Kegel	IC 02-165	Tel. 26708 Tel. 26124
<u>Prüfungsamt</u> <i>pruefungsamt-bi@rub.de</i>	R. Pape, A. Kost, B. Schacht	IC 02-153	Tel. 23088
<u>Studienberatung</u> <i>studienberatung-bi@rub.de</i>	Dipl.-Ing. S. Kentgens Dipl.-Ing. N. Nytus Dr.-Ing. P. Biessey	IC 02-151 IC 3-113	Tel. 22306 Tel. 27915 Tel. 26193
<u>Praktikumsamt</u> <i>praktikumsamt-bi@rub.de</i>	Dr.-Ing. G. Vollmann	IC 6-131	Tel. 26104
<u>Fachschaft BI</u> <i>fsr.bauing@rub.de</i>	Fachbezogene Studierendenvertretung	IC 03-165	Tel. 26022
<u>Fachschaft UTRM/UI</u> <i>fsr.utrm@rub.de</i>	Fachbezogene Studierendenvertretung	IC 03-163	Tel. 21214
<u>Dezentrale Gleichstellung</u> <i>gleichstellung-bi@rub.de</i>	Für Studierende: H. Schülke		
<u>Studierenden-Services-Center</u> <i>stud-sekretariat@uv.rub.de</i>	Einschreibungen, Rückmeldungen, Studierendenausweis	SSC 0-10	Tel. 22945
<u>ASTA</u> <i>service@asta-bochum.de</i>	Allgemeiner Studierenden- ausschuss, BAFÖG-Beratung, Rechts- und Sozialberatung, Beglaubigungen	Studierenden- haus SH 005 und SH 006	Tel. 22416
<u>AKAFÖ</u> <i>akafoe@akafoe.de</i>	Akademisches Förderungswerk: Wohnungs- und Zimmervermittlung	Studierenden- haus SH EG, Raum 062	Tel. 11413
	Studienfinanzierung, BAFÖG	Studierenden- haus SH, 1. OG Raum 121-160	Tel. 11010
<u>Beratungszentrum zur Inklusion Behinderter (BZI)</u> <i>Harry.Baus@akafoe.de</i>	Studieren mit gesundheitlicher Beeinträchtigung Nachteilsausgleich	SH, Erdgeschoss Raum 040	Tel. 11530
<u>Psychologische Beratung</u> <i>psychberatung@rub.de</i>	Einzelberatungstermine nach Vereinbarung	SSC 1-105	Tel. 23865