

Modulhandbuch

Ressourceneffizientes Planen und Bauen - Bauingenieurwesen

Fakultät Design

20.01.2023

Abkürzungsverzeichnis

cP	computergestützte Prüfung
ECTS	European Credit Transfer System
ExL	externe Lehrveranstaltung
FR	Frist
HA	Hausarbeit
HQR	Hochschulqualifikationsrahmen
LV	Lehrvortrag
mdIP	mündliche Prüfung
Pr	Prüfungsform
PG	Prüfungsgewicht
PStA	Prüfungstudienarbeit
schrP	schriftliche Prüfung
SoSe	Sommersemester
SPO	Studienprüfungsordnung
SU	seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester

Kurzbeschreibung des Studiengangs

Weltweit werden Energie, Rohstoffe und Bauland knapper. Dies erfordert einen ganzheitlichen, d.h. mehr und mehr lebenszyklusorientierten Umgang mit den Ressourcen unter Berücksichtigung von sozialen, ökologischen und ökonomischen Faktoren. Dies gilt insbesondere für ein rohstoffarmes und -abhängiges Land wie Deutschland im globalen Wettbewerb. Für Unternehmen ergeben sich Kostenvorteile aus der Wiederaufbereitung oder -verwendung von Bauabfällen, die Umweltbelastung wird geringer, für Kommunen können Vorteile z.B. aus der Wärmeengewinnung aus Abwasser oder energetischen Verwertung von Reststoffen entstehen. Die volkswirtschaftliche Bedeutung eines effektiven Wertstoffkreislaufs ist hoch, die Auswirkungen werden aber selten untersucht.

Gleichzeitig nehmen der Klimawandel und die daraus resultierenden Schäden zu. Planungskonzepte in der Siedlungswasserwirtschaft und im Hochwasserschutz müssen diese neuen Problemstellungen berücksichtigen. Zum einen gibt es Wasser im Überfluss (Hochwasser, Starkregen) und zum anderen Wassermangel (Niedrigwasser). Beide Szenarien müssen ganzheitlich bewertet werden und Lösungskonzepte unter Berücksichtigung der ökologischen Randbedingungen und Ziele erarbeitet werden.

Der demographische Wandel erfordert zusätzlich die Entwicklung von multifunktionalen Gebäudekonzepten, intelligenten Verkehrssystemen und Wasserinfrastrukturen.

Profilgebend für den Masterstudiengang ist, dass zusätzlich zur fachlichen Vertiefung der Schwerpunkt auf dem ressourceneffizienten Umgang mit Rohstoffen, Energie und Flächen in Entwurf, Planung, Bau, Betrieb, Abriss bzw. Rückbau liegt, durch

- materialeffizientes Planen und Bauen
- Recycling von Materialien und Bauteilen
- Verwendung innovativer Werkstoffe und Fügeverfahren
- simulationsgestützte Planung aller Phasen eines Bauwerks bis zum Betrieb
- verantwortungsvoller Umgang mit Abfällen
- energieeffiziente Bauweisen und Nutzung erneuerbarer Energien
- Berücksichtigung von Klimawandel und demografischem Wandel bei der Konzeption der Infrastruktursysteme

Das Masterprogramm berücksichtigt damit planerische und konstruktive Herausforderungen der Zukunft.

Das Ziel des Studiums besteht darin, vertiefte anwendungs- bzw. forschungsbezogene Kenntnisse auf wissenschaftlicher Grundlage zu vermitteln, die zu eigenverantwortlichem Handeln bei komplexen Entwurfs-, Planungs- und Bauprojekten befähigen. Zudem sollen Grundlagen für eine Promotion gelegt werden.

Im Fokus stehen interdisziplinäre Querschnittsveranstaltungen und die Vertiefung der Fachkompetenzen beim konstruktiven, infrastrukturellen und energieeffizienten Planen und Bauen unter besonderer Berücksichtigung der Ressourcenschonung hinsichtlich der verwendeten Baustoffe, der Energie und der Flächen in einem lebenslangen Zyklus. Die erworbenen Kompetenzen werden in einem interdisziplinären Projekt angewandt. Das Studium soll dazu befähigen, komplexe Entwurfs-, Planungs- und Bauprozesse zu analysieren, zu strukturieren und die interdisziplinäre Bearbeitung anzuleiten. Deshalb gehören zur Ausbildung auch Soft Skills zur Entwicklung persönlicher und sozialer Kompetenzen. Die Vernetzung entwerfs- und bautechnischer, wirtschaftlicher und sozialer Aufgaben wird dabei ebenso berücksichtigt wie die zunehmend internationale Ausrichtung im Bauwesen. Die Bearbeitung der Masterarbeit außerhalb der Hochschule wird gefördert.

Im Ergebnis werden sich die Absolventen*innen auszeichnen durch:

- wesentlich erweiterte Fachkompetenzen in den jeweiligen Schwerpunkten des Masterprogramms
- Schnittstellenkompetenzen zu bauingenieurnahen Fachdisziplinen
- Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten im Team durch analytisches Denken, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit

eine ausgeprägte und fachlich fundierte Grundhaltung zu dem Erfordernis der Nachhaltigkeit des Planen und Bauens und der gesellschaftlichen Verantwortung der Bauingenieure

Das Studium wird als Vollzeitstudium mit einer Regelstudienzeit von drei theoretischen Studiensemestern angeboten.

Ein wesentlicher Teil des Masterstudiums besteht aus fachlich orientierten **Querschnittsmodulen (Q)**, die für alle Studierenden verpflichtend sind und die z.B. folgende Inhalte abdecken (insgesamt 24 ECTS-Punkten):

- Bauprojektentwicklung
- Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau
- Energetische Bilanzierung und Ökobilanzierung
- Entwerfen und konstruieren von Ingenieurbauwerken
- Technikgeschichte

Zur Ergänzung der schon im Bachelor erworbenen **Schlüsselqualifikationen (S)** werden angeboten (insgesamt 6 ECTS-Punkte):

- Arbeitstechniken, Büro- und Projektmanagement

Die **Vertiefung** in der ursprünglich gewählten Bachelorstudienrichtung oder die Ergänzung in einer anderen Studienrichtung wird möglich durch **Wahlpflichtfachmodule (W)** mit je 6 ECTS-Punkten aus den Bereichen:

- Konstruktiver Ingenieurbau (WK)
- Infrastrukturplanung (WP)

Zusätzlich werden im Umfang ergänzende Wahlpflichtfachmodule angeboten, die sich inhaltlich auf das jeweilige Ingenieurprojekt beziehen (Module mit je 3 bzw. 6 ECTS-Punkten). Alle Module sind in einer Übersicht in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgeführt und detailliert beschrieben.

Es wird empfohlen, die Module entsprechend dem gewählten Schwerpunktbereich zu kombinieren; sie können von den Studierenden aber auch in anderen Kombinationen zusammengestellt werden.

Im **Interdisziplinären Projekt (PK)** bzw. **(PP)** können die Studierenden unabhängig von der gewählten Modulkombination wieder zusammenarbeiten. Dabei steht die Bearbeitung eines übergeordneten Themas auch unter Einbeziehung weiterer Disziplinen im Vordergrund.

Das **Mastermodul** besteht aus der Masterarbeit und einem begleitenden Masterseminar. Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich des ressourceneffizienten Planens und Bauens selbstständig zu bearbeiten.

Die Aufgabenstellung der **Masterarbeit (M)** ergibt sich i.d.R. aus der gewählten Modulkombination und den Inhalten der interdisziplinären Projektarbeit. Die Bearbeitung praxisorientierter Aufgabenstellungen in Zusammenarbeit mit industriellen Auftraggebern/Behörden/Planungsbüros und bei forschungsorientierten Aufgabenstellungen in Zusammenarbeit mit Institutionen

aus der Wissenschaft ist ausdrücklich gewünscht. Abschluss bildet eine hochschulöffentliche Präsentation mit Diskussion der Ergebnisse.

Die Ausgabe eines Themas an mehrere Studierende zur gemeinsamen Bearbeitung ist zulässig, sofern die individuellen Leistungen jeweils deutlich abgrenzbar und bewertbar sind.

Der Ablauf des Studiums ist in der Modulstruktur des Studiengangs – tabellarische Übersicht dargestellt (Abbildung 1). Es umfasst eine **Gesamtworkload von 90 Credit Points** bei insgesamt **46 Semesterwochenstunden**.

Für Absolventen der Hochschule Coburg stellen die zwei Modulkombinationen eine Weiterführung der im Bachelorstudium angebotenen Vertiefungsbereiche/Studienrichtungen dar. Grundsätzlich besteht aber für alle, insbesondere für externe Absolventen*innen die Möglichkeit der freien Modulwahl.

Ressourceneffizientes Planen und Bauen - Bauingenieurwesen (M. Eng.)				
		SWS	ECTS	
3. Semester (Sommer)	Masterarbeit (MA) und -seminar (MS)		2	20
	Ingenieurprojekt (PK)	Ingenieurprojekte (PP)	4 / 2 x 2	10 / 2 x 5
			6	30
2. Semester (Winter)	Leichtbau (WK 06) Teil 1: Seiltragwerke Teil 2: Membrankonstruktionen	Bauschadstoffe und Altlasten (WP03)	4	6
	Digitales Entwerfen und Konstruieren (WK01)	Nachhaltige Mobilität und Verkehrsinfrastruktur (WP01)	4	6
	Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien (WK02)	Modellierung in Wasserbau und Wasserwirtschaft (WP02) Teil 1: Hydrologische Modellierung Teil 2: Hydraulische Modellierung	4	6
	Technikgeschichte (Q02)		2	3
	Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau (Q03)		2	3
	Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten (Q04)		4	6
			20	30
1. Semester (Sommer)	Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen (WK03)	Schienengebundene Verkehrssys- teme (WP05)	4 / 2 x 2	6 / 2 x 3
		Einstufung von Bauabfällen (WP06) oder Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern (WP08) oder Verkehrswesen II (WP09) oder Kanalnetz- und Schmutzfracht- berechnung (WP11)		
		Umweltplanung + Immissionsschutz (WP04)		
	Nichtlineare Verfahren und Baudynamik (WK04)	Gewässerrevitalisierung (WP07)	4 / 2 x 2	6 / 2x 3
	Arbeitstechniken, Büro- und Projektmanagement (S01)		4	6
	Bauprojektentwicklung (Q05)		4	6
	Energetische Bilanzierung und Ökobilanzierung (Q01)		4	6
		20	30	

Abbildung 1 Ablauf des Masterstudienprogramms „Ressourceneffizientes Planen und Bauen - Bauingenieurwesen“

Modulstruktur des Studiengangs – tabellarische Übersicht

HS Coburg - Ressourceneffizientes Planen und Bauen - Bauingenieurwesen

Modulnummer	Modul	1. Semester					2. Semester					3. Semester				
		SWS	ECTS	P*	PG	FR	SWS	ECTS	P*	PG	FR	SWS	ECTS	P*	PG	FR
Q01	Energetische Bilanzierung und Ökobilanzierung	4	6	schrP	6	keine										
Q02	Technikgeschichte						2	3	schrA, Referat	3	keine					
Q03	Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau						2	3	schrP, cP	3	keine					
Q04	Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten						4	6	schrP	6	keine					
Q05	Bauprojektentwicklung	4	6	schrA	6	keine										
S01	Arbeitstechniken, Büro- und Projektmanagement	4	6	schrA, Referat	6	keine										
WK01	Digitales Entwerfen und Konstruieren						4	6	schrP	6	keine					
WK02	Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien						4	6	schrP, cP	6	keine					
WK03	Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen	4	6	schrP												
WK04	Nichtlineare Verfahren und Baudynamik	4	6	schrP	6											
WK05	Faserverbundkonstruktionen						2	3	schrP, cP	3	keine					
WK06	Leichtbau: Seiltragwerke und Membrankonstruktionen						4	6	schrP, cP	6	keine					
WK07	Umweltgeotechnik						2	3	Pr, Kol	3	keine					
WK08	iTWO						2	3	schrA	3	keine					
WP01	Nachhaltige Mobilität und Verkehrsinfrastruktur						4	6	schrP	6	keine					
WP02	Modellierung in Wasserbau und Wasserwirtschaft						4	6	HA schrA	6	keine					
WP03	Bauschadstoffe und Altlasten						4	6	schrP	6	keine					

WP04.1	Umweltverträglichkeitsplanung	1	1,5	schrA	1,5	keine										
WP04.2	Immissionsschutz	1	1,5	schrA	1,5	keine										
WP05	Schienengebundene Verkehrssysteme	2	3	schrP	3	keine										
WP06	Probenahme, Einstufung und Bewertung von Bauabfällen	2	3	schrA	3	keine										
WP07	Gewässerrevitalisierung	2	3	schrP	3	keine										
WP08	Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern	2	3	HA, schrA, Referat	3	keine										
WP09	Verkehrswesen 2	2	3	schrP	3	keine										
WP10	Luftverkehr	2	3	schrP	3	keine										
WP11	Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnung	2	3	HA, schrA	3	keine										
PK	Interdisziplinäre Projektarbeit										4	10	schrA	10	keine	
PP	Interdisziplinäre Projektarbeiten										4	10	schrA	10	keine	
MS	Masterseminar										2	2	Pr	2	keine	
MA	Masterarbeit										0	18	schrA	18	keine	
	Zu erbringende Gesamtleistung	20	30	-	30	-	20	30	-	30	-	6	30	-	30	-

* oder mündliche Prüfung und schriftliche Ausarbeitung

Inhaltsverzeichnis der angebotenen Module

Inhalt

Q01: Energetische Bilanzierung und Ökobilanzierung	10
Q02: Technikgeschichte	12
Q03: Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau.....	13
Q04: Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten	15
Q05: Bauprojektentwicklung.....	17
S01: Arbeitstechniken, Büro- und Projektmanagement.....	18
WK01: Digitales Entwerfen und Konstruieren	20
WK02: Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien	22
WK03: Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen.....	24
WK04: Nichtlineare Verfahren und Baudynamik	25
WK05: Faserverbundkonstruktionen	27
WK06: Leichtbau	29
WK07: Umweltgeotechnik	31
WK08: iTWO	33
WP01: Nachhaltige Mobilität und Verkehrsinfrastruktur	35
WP02: Modellierung in Wasserbau und Wasserwirtschaft	37
WP03: Bauschadstoffe und Altlasten	39
WP04: Umweltplanung und Immissionsschutz.....	41
WP05: Schienengebundene Verkehrssysteme	43
WP06: Probenahme, Einstufung und Bewertung von Bauabfällen.....	45
WP07: Gewässerrevitalisierung	46
WP08: Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern	48
WP09: Verkehrswesen 2.....	50
WP10 Luftverkehr.....	52
WP11: Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnung.....	54
PK: Interdisziplinäre Projektarbeit	56
PP: Interdisziplinäre Projektarbeiten	57
MS: Masterseminar	58
MA: Masterarbeit	59

Q01: Energetische Bilanzierung und Ökobilanzierung			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Dozierende/r	Prof. Dipl.-Ing. Friedemann Zeitler Dipl.-Ing. (FH) Thomas Kraubitz Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung 120 min		
Arbeitsleistung	insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übung	Energetische Bilanzierungsverfahren	1	
Vorlesung, Übung	Ökologische Bilanzierungs- und Zertifizierungsverfahren	1	
Vorlesung, Übung	Ökobilanzierung	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<p>Q01.1 Energetische Bilanzierungsverfahren (Prof. F. Zeitler)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Systemgrenzen bei der energetischen Bilanzierung • Vorstellung verschiedener energetischen Bilanzierungsverfahren im Gebäudebereich • Erarbeiten der wichtigsten Einflussfaktoren für die Gebäudeenergieeffizienz <p>Q01.2 Ökologische Bilanzierungs- und Zertifizierungsverfahren (T. Kraubitz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition Nachhaltiges Bauen im Kontext zu UN-Klimazielen, ESG und Taxonomie • Bewertung Ressourcenverbrauch (Umweltindikatoren, Ökobilanz, ökol. Fußabdruck) • Praktische Anwendung von Gebäudezertifizierungsverfahren an Beispielobjekten • Darstellung und Dokumentation des Zertifizierungsprozesses anhand der DGNB • Auswertung und Interpretation der Ergebnisse • Grundlagen Nachhaltigkeitsberatung <p>Q01.3 Ökobilanzierung (Prof. Dr.-Ing. M. Weber)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fließbilder und Sankey-Diagramme • Ziele der Ökobilanz • Sachbilanz und Wirkungsabschätzung • Auswertung, Berichterstattung und kritische Prüfung 			

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesungen, Übungen, externe Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage die Kernthemen für nachhaltige Bauwerke anzuwenden. Im Teilmodul Q1.1 wenden sie die grundlegenden Methoden von Energiebilanzen von Bauwerken an. Im Teilmodul Q1.2 wenden die Studierenden die Nachhaltigkeitszertifizierungen an. Im Teilmodul Q1.3 werden die Grundlagen der Ökobilanzen vermittelt, so dass die Studierenden in der Lage sind einfache Ökobilanzen zu aufzustellen.
Literatur
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

Q02: Technikgeschichte			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Falter		
Dozierende/r	Dr.-Ing. Karl-Eugen Kurrer		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	schriftlichen Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) und Referat (ca. 10 bis 15 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar	Technikgeschichte	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Philosophische Grundlagen des Bauingenieurschaffens • Einführung in die Bautechnikgeschichte • Die Entstehung der Profession des modernen Bauingenieurs • Umwälzungen in der Bautechnik und ihre Folgen im gesellschaftshistorischen Kontext: Stahlbau, Stahlbetonbau etc. • Biografien bedeutender Bauingenieure • Zur medialen Präsentation des Bauwissens 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminar, Übungen			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden sind fähig Bauarten, Bauwerke und die Leistung der Bauingenieure historisch-logisch einzuordnen. Die Studierenden sind in der Lage eigene Haltung zur Verantwortung des täglichen ingenieurmäßigen Handelns durch kritische Analyse von ausgewählten historisch bedeutsamen Bauwerken, ihrer Planer und des dabei zum Einsatz gekommenen Wissens zu bewerten.			
Literatur			
Themenkatalog und Literaturliste, Monografien, Fachzeitschriften, Broschüren			

Q03: Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Almut Lottmann-Löer		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Almut Lottmann-Löer		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	1. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	schriftlichen Prüfung und computergestützte Prüfung 120 min		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 60 h Präsenzzeit (2 SWS) und 30 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	Digitale Berechnungsverfahren im Grund- und Tunnelbau	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<p>Wenn Baugrundstücke knapp werden sowie weniger Oberflächen versiegelt werden dürfen, können Bauten weiter in die Tiefe verlagert werden und vermehrt Infrastrukturen unterirdisch angeordnet werden. Diese Maßnahmen erfordern tiefe Baugruben und Tunnel, meist im sensiblen innerstädtischen Bereich.</p> <p>Inhalt des Moduls ist die Anwendung von digitalen Berechnungsverfahren für die Planung und den Entwurf von Grund- und Tunnelbauten. Im Einzelnen gehören zu den Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Finite-Elemente-Methode - Materialverhalten, Boden- und Gesteinsparameter, Stoffmodelle wie z.B. Mohr-Coulomb oder Hardening Soil - Bauverfahren und Bauphasen im Grund- und Tunnelbau - Tunnelbau in offener Bauweise - Baugruben mit Verwendung von unterschiedlichen Strukturen und Elementen wie Verbauwänden, Verankerungen, Aussteifungen, Dichtsohle - Tunnelbau in geschlossener Bauweise (Gebirge, Projektablauf, Ausbruchquerschnitt, Vortrieb, Sicherung, Ausbau, Messtechnik) - Anwendung des Softwareprogramms PLAXIS 2D zur Analyse von Verformungs- und Stabilitätsproblemen (z.B. Berechnung von Setzungen an Bestandsgebäuden, Verformungen und Schnittgrößen von Bauteilen), 			

Bewertung der Berechnungsergebnisse
Lehr- und Lernmethoden
<p>Im Rahmen des Seminars werden grundlegende Kenntnisse über Bauverfahren und Bodeneigenschaften, die für die Anwendung des Softwareprogramms benötigt werden, vorgestellt und gemeinsam erarbeitet. Es werden Problemstellungen aus der Praxis in Form von Aufgaben vorgegeben, die die Studierenden lösen sollen (PBL: problembasiertes Lernen). Die Aufgaben werden zusätzlich über Moodle bereitgestellt. Dadurch ist eine eigenständige Vor- und Nachbereitung des Unterrichts möglich. In Übungseinheiten werden die Aufgaben bearbeitet, der Umgang mit der Software vorgeführt und von den Studierenden am Computer (Einzelarbeitsplatz) angewendet. Das Seminar dient der Klärung von Verständnisproblemen und zur Vertiefung der vorgegebenen Aufgaben (Just in time teaching). Es werden in Moodle Videos zur Verfügung gestellt, in denen die Lösungen der Aufgaben vorgeführt und Bearbeitungshinweise gegeben werden. Insofern können die Studierenden in eigenem Tempo die Übungsaufgaben wiederholen und nachbearbeiten.</p>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden sind in der Lage, Bauverfahren und Bauphasen bei der Errichtung von Grund- und Tunnelbauten zu skizzieren. Die Studierenden sind fähig, die FEM-Software Plaxis 2D zu benutzen, dabei die passenden Materialkennwerte und Stoffgesetze auszuwählen und mit Hilfe des Programms Verformungs- und Stabilitätsprobleme für verschiedene Bauphasen des Grund- und Tunnelbaus zu untersuchen. Die Studierenden können die Ergebnisse der Berechnungen erkennen, überprüfen und bewerten und damit Grund- und Tunnelbauten entwerfen und planen.</p>
Literatur
<p>Vorlesungsunterlagen, Bücher (z.B. Empfehlungen des Arbeitskreises Numerik in der Geotechnik – EANG, DGGT, Ernst & Sohn Verlag), Normen sowie aktuelle Regelwerke (z.B. DIN EN 1997/EC7, DIN 1054), Handbücher für Software (www.bentley.com/de/products/brands/-plaxis); weitere Unterlagen, Links und Filme werden in Moodle bereit gestellt.</p>

Q04: Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Falter		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Falter		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	schriftlichen Prüfung (120 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 120 h Präsenzzeit (4 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung	Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
Bauwerke und Bauverfahren im Brückenbau:			
<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf von Tragsystemen im Brückenbau in Querrichtung und Längsrichtung • Bauverfahren des Massivbrückenbaus mit Ortbeton und Fertigteilen • Unterbauten für Massivbrücken (Widerlager, Pfeiler, Stützen, Flachgründungen, Tiefgründungen) • Brückenlager, Übergangskonstruktionen und Ausbau 			
Bauwerke des Hochbaus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf von Hochhäusern • Große Spannweiten mit Trägern, Rahmen, Vierendeelträgern und Bögen • Erdbebensicheres Planen und Bauen • Planung von WU Beton und Weiße Wanne 			
Bauwerksplanung und Bauverfahren im Tunnelbau:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen für die Projektierung • Grundlagen für die Wahl der Vortriebsmethode und deren Randbedingungen Konventioneller Tunnelbau (NATM) und maschineller Tunnelbau			
Lehr- und Lernmethoden			
Vorlesung			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden verstehen die Entwurfsgrundsätze, Tragsysteme und Bauverfahren des Ingenieurbaus und sind in der Lage Bauwerke zu entwerfen. Die Studierenden können die wesentlichen Elemente der Bauwerke unter Berücksichtigung bautechnischer, wirtschaftlicher und ästhetischer Gesichtspunkte entwerfen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen und aktuelle Regelwerke

Q05: Bauprojektentwicklung			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Egbert Keßler		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Egbert Keßler		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	schriftliche Ausarbeitung Seitenumfang (ca. 10 - 20 Seiten)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 120 h Präsenzzeit (4 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	Bauprojektentwicklung	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Auswertung eines Gebäudeinformationsmodells • Schnittstellen zur Ausschreibung / Erstellen eines Leistungsverzeichnisses • Verfahrensvergleiche • Auftrags- und Arbeitskalkulation • Baustelleneinrichtung und Geräteausstattung • Detaillierte Ausführungsplanung • Abrechnung • Teilnahme an internationalen Baubetriebswettbewerben (soweit verfügbar) 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminar, Übungen			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden sind fähig, alle wesentlichen Schritte der Arbeitsvorbereitung eines Bauprojekts zu verstehen und anzuwenden. Sie können die Unterlagen der Auftraggeberseite (Ausschreibung, Vorgabe der Randbedingungen) als auch die Auftragnehmerseite (Kalkulation, Ablaufplanung, Arbeitskalkulation, Schalungsplanung, Abrechnung) im Bereich des Rohbaus analysieren und einschätzen.			
Literatur			
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen und aktuelle Regelwerke			

S01: Arbeitstechniken, Büro- und Projektmanagement

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Dozierende/r	Dipl.-Kfm. Thomas Langhanki Dipl.-Ing. (FH) Michael Weick		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	S01.1: Präsentation (ca. 10 bis 15 min) S01.2: schriftliche Ausarbeitung (15 bis 20 Seiten)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	S01.1: Rhetorik, Präsentation und wissenschaftliches Schreiben	2	
Seminar, Übung	S01.2: Büroorganisation u. Personalmanagement, Unternehmensbetriebswirtschaft und -gründung	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
S01.1 Rhetorik, Präsentation (Dipl.-Ing. (FH) Weick)			
<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen von Rhetorik, Redegattungen, Rhetorische Wirkungsmittel und Ziele • Körperhaltung, Mimik, Gestik, Blickkontakt und Stimme wirkungsvoll einsetzen • Umgang mit Lampenfieber • Rhetorische Prinzipien: Verständlichkeit, Wirksamkeit und Angemessenheit • Übungspräsentationen 			
S01.2 Büroorganisation und Personalmanagement, Unternehmensbetriebswirtschaft und -gründung (Dipl. Kfm. T. Langhanki)			
Das Modul soll Studierende unterstützen, ihren zukünftigen Führungs- und Verantwortungspositionen in unterschiedlichen Unternehmensstrukturen gerecht zu werden. Das Modul vermittelt anwendungsorientiertes Praxiswissen zu den Themenkomplexen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmertum, Gründung, Ideen- und Geschäftsmodellentwicklung, • Unternehmenskommunikation und -marketing • Unternehmerpersönlichkeit und Unternehmensorganisation • Unternehmensfinanzierung und -förderung • Personalmanagement und Kostenkontrolle 			

<ul style="list-style-type: none"> Anhand eines Fallbeispiels aus der Praxis lernen Studierende eine Geschäftsidee zu entwickeln, zu visualisieren und zu präsentieren (Businessplan)
Lehr- und Lernmethoden
Übungseinheiten, Gruppen- und Partnerarbeiten, Reflexionseinheiten, Diskussionen, Debatten, Planspiele, Impulsreferate
Qualifikationsziele
S01.1: Die Studierenden sind in der Lage eine technische Präsentation zu arrangieren und diese überzeugend vorzutragen. S01.2: Die Studierenden sind in der Lage wirtschaftliche Gesichtspunkte in einem Unternehmen zu analysieren und einen Businessplan zu entwickeln und zu verteidigen.
Literatur
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WK01: Digitales Entwerfen und Konstruieren			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold MA Paul Streicher		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Kenntnisse in BIM und FEM		
Art der Prüfungsleistung	schrP (120 min) oder PStA und cP		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: mehrere Studienarbeiten und / oder Präsentationen und / oder EDV-Übungen		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung: 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
SU, Übungen, Pr, ExL	Digitales Entwerfen und Konstruieren	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des parametrischen Entwerfens im Raum • 3D-Modellierung von Tragwerken (Software Rhino) • Visuelle Programmierung (Grasshopper) und strukturelle Analyse (Karamba) • Grundlegende Methoden der Struktur- und Topologieoptimierung • Prozeßbeurteilung anhand der SIMP-Methode (Software Inspire und Optistruct) • Methoden und Werkstoffe für Additive Manufacturing im Bauwesen • Überführung des virtuellen Modells in 3D-Druck 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Referate, Modellbau			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden können das digitale Entwerfen und Konstruieren mittels parametrischer Methoden anwenden. Die Studierenden sind fähig, den Tragwerksentwurf mit computergestützten Optimierungsmethoden durchzuführen, zu analysieren und zu bewerten. Sie entwickeln Entwürfe und bereiten diese für Additive Fertigungsverfahren auf.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen und aktuelle Regelwerke

WK02: Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	SWiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Kenntnisse in Bemessung und Konstruktion konventioneller Baustoffe		
Art der Prüfungsleistung	schrP/cP (120 min) oder mdIP (20-30 min) und PStA		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: mehrere Studienarbeiten und / oder Präsentationen und / oder EDV-Übungen		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
SU, Ü, ExL	Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungskriterien für sach- und fachgerechte Auswahl innovativer Werkstoffe (Effizienz - Suffizienz - Recyclierbarkeit - Bauweisenspezifika) • Bauen mit Leichtmetallen • Bauen mit Glas als tragendem Werkstoff (Konstruktiver Glasbau) • Bauen mit hochfesten Zuggliedern und Gewebemembranen • Einsatz faserverstärkter Verbundbaustoffe • Sandwichkonstruktionen • Textilbewehrter und nachträglich textilverstärkter Beton • Adaptive Tragwerke und „Smart Materials“ • Werkstoffspezifische Fügungstechniken • Nachhaltiges Konstruieren im Hinblick auf Gesamtlebensdauer/ökologischen Fußabdruck 			
Lehr- und Lernmethoden			

Seminaristischer Unterricht, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Referate

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verschiedene Hochleistungswerkstoffe und innovativer Technologien im Bauwesen zielgerichtet auswählen, bewerten, bemessen und analysieren. Sie erhalten die Kompetenz Strategien zu entwickeln, um eine optimale Ausnutzung baustofftechnologischer und mechanischer Eigenschaften im Hinblick auf Ressourceneffizienz zu erreichen sowie werkstoffgerecht mit innovativen Werkstoffen zu konstruieren und detaillieren.

Die Studierenden lernen, die verschiedenen Bauweisen kritisch zu beurteilen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WK03: Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Falter		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Falter		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (120 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Traglastverfahren im Stahlbau • Wirtschaftliche Schnittgrößenermittlung im Stahlbetonbau • Wirklichkeitsnahe Berechnung der Verformungen im Stahlbetonbau • Begrenzung der Rissbreite im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit • Öffnungen in Decken, Balken und Wänden im Stahlbetonbau • Spannbeton • Beulen von Platten im Stahlbau • Komponentenmethode im Stahlbau 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminaristischer Unterricht, Übungen			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden sind fähig alle nicht im Bachelorstudiengang gelehrt weiterführenden Aspekte des Bauens mit Stahlbeton, Spannbeton und Stahl anzuwenden.			
Literatur			
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke			

WK04: Nichtlineare Verfahren und Baudynamik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester

Arbeits- und Prüfungsleistung		
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Kenntnisse in der Analyse statisch unbestimmter Tragwerke	
Art der Prüfungsleistung	schrP/cP (120 min) oder mdIP (20-30 min) und PStA	
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: mehrere Studienarbeiten und / oder Präsentationen und / oder EDV-Übungen	
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6	
Vorgesehene Lehrveranstaltungen		
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS
SU, Ü, ExL, LV	Nichtlineare Verfahren und Baudynamik	4
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse		
Inhalt des Moduls		
<p>Ressourceneffizientes Konstruieren führt zu schlanken und belastungssensitiven Tragwerken. Geometrisch nichtlineare Verfahren der Schnittgrößenermittlung sowie die Berücksichtigung von Instabilitätsphänomenen werden vermittelt.</p> <p>Nichtlineare Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Nichtlinearität • Verschiebungsgrößenverfahren nach Theorie II. Ordnung • Berechnung von Instabilitätsphänomenen <p>Baudynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein- und Mehrfreiheitsgradmodelle • Antwortspektrenverfahren und Modalanalyse, Erdbeben • Baupraktische Aufgaben der Baudynamik 		
Lehr- und Lernmethoden		

Seminaristischer Unterricht, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Lehrvortrag, computergestützte Übungen

Qualifikationsziele

Die Studierenden können beurteilen, wann eine lineare statische Betrachtung einem Tragwerksentwurf nicht mehr gerecht wird. Sie können geometrisch nichtlineare Verfahren anwenden und untersuchen Instabilitätsphänomene. Weiter können sie die wesentlichen dynamischen Belastungsgrößen ermitteln, das Eigenschwingungsverhalten bewerten und Verfahren zur Ermittlung der Tragwerksantwort auf dynamische Beanspruchungen anwenden. Sie sind in der Lage, Verbesserungspotentiale, wie geometrische Anpassungen oder den Einsatz von Schwingungsdämpfern und -tilgern, zu überprüfen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WK05: Faserverbundkonstruktionen			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: WK02		
Art der Prüfungsleistung	schrP/cP (90 min) oder mdIP (20-30 min) und PStA		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: mehrere Studienarbeiten und / oder Präsentationen und / oder EDV-Übungen		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
SU, Ü, ExL, LV	Faserverbundkonstruktionen	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundmaterialien für Faserverbundwerkstoffe: Harze, Verstärkungsfasern, Füllstoffe • Herstellungsverfahren • Normensituation • Bauelementgestaltung • Materialgesetze und Verbundeigenschaften • Versagenshypothesen • Festigkeitsanalyse • Nachhaltigkeitsaspekte 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Lehrvortrag, Referate			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden können die Materialvielfalt der Faserverbundwerkstoffe anhand bekannter Anwendungen aus der Praxis charakterisieren. Sie können die Potentiale zukünftiger bautechnischer Umsetzungen beurteilen.

Die Studierenden können die Möglichkeiten zu einer gezielten Beeinflussung der Lastabtragung durch Einsatz von Verstärkungsfasern und durch eine geschickte Wahl der Bauteilgeometrie beurteilen und entwickeln sowie Entwurfs- und Bemessungsmethoden für Verbundwerkstoffe anwenden.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WK06: Leichtbau			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: WK04		
Art der Prüfungsleistung	WK06.1: schrP/cP (90 min) oder mdlP (20-30 min) und PStA WK06.2: schrP/cP (90 min) oder mdlP (20-30 min) und PStA		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung: mehrere Studienarbeiten und / oder Präsentationen und / o- der EDV-Übungen		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
SU, Ü, ExL, LV	Seiltragwerke	2	
SU, Ü, ExL, LV	Membrankonstruktionen	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
WK06.1: Seiltragwerke			
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefende Kenntnisse im Bauen mit hochfesten Zuggliedern • Seilherstellung und Konstruktionsarten • Technische und mechanische Eigenschaften hochfester Zugglieder • Tragverhalten und statische Analyse • Konstruktive Durchbildung und Verbindungstechnik • Seilbinder und Seilnetze • Hybride Tragwerke und Seilbrücken • Tensegrity-Systeme und Cable Domes • Abgespannte Maste und Seilfassaden 			
WK06.2: Membrankonstruktionen			
<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsprinzipien und Flächentypologien • Experimentelle und numerische Formfindungsmethoden 			

- Technische, mechanische und bauphysikalische Eigenschaften von Membranbaumaterialien
 - Tragverhalten und statische Analyse
 - Konstruktive Durchbildung und Detaillierung
 - Wandelbare Tragwerke
 - Pneumatisch vorgespannte Tragwerke
 - Mehrlagige Systeme und textile Fassaden
 - Montage von mechanisch vorgespannten Membrantragwerken
- Bauwerkserhaltung, Recycling und Nachhaltigkeitsaspekte

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Lehrvortrag

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das ressourceneffiziente Potential des Leichtbaus mit zugbeanspruchten Systemen aus Hochleistungswerkstoffen umsetzen und eigene Entwürfe entwickeln.

WK06.1: Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen Tragwerksform und Beanspruchung analysieren und diese gewonnenen Erkenntnisse in den Entwurfsprozess von Seiltragwerken und hybriden Konstruktionen adaptieren. Sie sind in der Lage, die charakteristischen Eigenschaften hochfester Zugglieder in der konstruktiven Durchbildung umzusetzen und vorteilhaft in der Planung zu kombinieren.

WK06.2: Die Studierenden können Membrankonstruktionen aus beschichteten Textilien und Folien entwerfen, analysieren und detaillieren. Sie können neben Gestaltungsprinzipien die Formfindungsmethoden sowie das Tragverhalten bis hin zur Detaillierung mehrlagiger und wandelbarer Systeme entwickeln und können diese Kompetenz in Entwurf und Bemessung anwenden.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WK07: Umweltgeotechnik			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Almut Lottmann-Löer		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Almut Lottmann-Löer		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Praktikum, Kolloquium		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 60 h Präsenzzeit (2 SWS) und 30 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	Umweltgeotechnik	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung der Ressource Boden durch Bodenverbesserung mit Entwässerungsverfahren (z.B. mit Vertikaldränagen), mit Verdichtungsverfahren (z.B. Tiefenverdichtung durch Rütteldruckverdichtung, Dynamische Intensivverdichtung DYNV, Impulsverdichtung, Rüttelstopfverdichtung), mit Bodenbehandlungsmaßnahmen (z.B. FMI-Verfahren, CSV-Verfahren, Düsenstrahlverfahren) • Sanierung einer Altlast durch Aushub • Sanierung einer Altlast durch Einkapselung mit Verfahren des Spezialtiefbaus, wie z.B. Einbau von Dichtwänden/Schlitzwänden, Bohrpfählen, Düsenstrahlsäulen • Oberflächenabdichtung zum Schutz des Bodens und des Grundwassers • Verfahren zur Verringerung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens und Minderung der Sickerwasserfracht • Immobilisierung von Schadstoffen durch Bodenbehandlung 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, JiTT: Just in time teaching (Ausgabe einer Aufgabe vor dem Unterricht zur eigenständigen Vorbereitung, Klärung von Verständnisproblemen und Vertiefung der Aufgabe während des Unterrichts), PBL: problembasiertes Lernen (Vorgabe eines Problems aus der Praxis, das die Studierenden lösen sollen).			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren des Spezialtiefbaus zu beschreiben, die der Einkapselung von Altlasten dienen.

Die Studierenden sind fähig, geeignete Verfahren zur Verbesserung des Bodens in Abhängigkeit von den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen auszuwählen und zu planen.

Die Studierenden können Projekte der Umweltgeotechnik analysieren und Verfahren des Spezialtiefbaus zum Schutz der Umwelt und des Grundwassers anwendungsbezogen einsetzen und planen.

Literatur

Vorlesungsunterlagen, Bücher (z.B. Kempfert, Raithel: Geotechnik nach Eurocode, Band 1 und 2, Beuth Verlag; DGGT: GDA-Empfehlungen Geotechnik der Deponien und Altlasten; Witt (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn Verlag), Normen (z.B. DIN 1054, DIN EN 1536, 1537, 1538) und aktuelle Regelwerke (z.B. FGSV: M TSE, TL Gestein-StB, TL BuBE-StB).

WK08: iTWO			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Egbert Keßler		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Egbert Keßler		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Computergestützte Prüfung (90 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Praktikum, Übungen	iTWO	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der baubetrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung • EDV-Anwendung in den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> - AVA - Massenermittlung - Kalkulation - Leistungsermittlung - Soll-Ist-Vergleich - Rechnungsstellung - Ablaufplanung • Fähigkeit zur Analysierung und Optimierung einer Kalkulation 			
Lehr- und Lernmethoden			
Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Übungen			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden verstehen die Beziehung der einzelnen Datenpakete innerhalb des Programmpakets TWO und können alle wesentlichen Schritte eines kompletten baubetrieblichen Projektablauf vom LV bis zur Schlussrechnung abbilden.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Stammdaten und sind fähig, innerhalb von iTWO Stammdaten zu erstellen und zu pflegen.</p>			

Die Studierenden können die Auswirkungen verschiedener Umlagen auf die Preisbildung analysieren und beurteilen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP01: Nachhaltige Mobilität und Verkehrsinfrastruktur			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (120 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (2 SWS) und 30 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen, SU	Nachhaltige Mobilität und Infrastruktur	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
ÖPNV <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Nachhaltige Mobilität • Begriffe, Geschichte des ÖPNV, Rechtliche Grundlagen, Organisation, Finanzierung • Rechtliche Grundlagen, Organisation und Finanzierung des ÖPNV • Kennwerte und Struktur der Verkehrsnachfrage im ÖPNV • Kennwerte des ÖPNV-Angebotes • Nahverkehrsplanung • Angebotsplanung und Netzoptimierung • Betriebsformen im ÖPNV (Linienbetrieb, Bedarfsverkehr, Richtungsband) • Marketing, Tarif und Vertrieb • Verknüpfungsstellen im ÖPNV 		Lichtsignalsteuerung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen • Entwurfs-elemente des Signalprogramms • Bemessung von Festzeitsignalprogrammen • Koordinierte Lichtsignalsteuerung • Umschaltung von Signalprogrammen • Grundlagen der verkehrsabhängigen Lichtsignalsteuerung • Verkehrsabhängige Signalprogramm-auswahl • Verkehrsabhängige Signalprogramm-anpassung • Verkehrsabhängige Signalprogramm-bildung 	
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen			

Qualifikationsziele

1. Teil: Die Studierenden sind fähig die Begrifflichkeiten der Nachhaltigen Mobilität, hier besonders bezogen auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu nennen. Weiterhin können die Studierenden die Grundsätze, die Entwicklungen, die Planungen darstellen, analysieren und beurteilen. Dies wird anhand von Beispielen aus der Praxis unter Einbezug der jeweils gültigen Gesetzmäßigkeiten und Richtlinien angewendet.

2. Teil: Die Studierenden können Aufgaben der Nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur, hier besonders Lichtsignalsteuerung an komplexen Knotenpunkten einschl. Grüner Wellen und verkehrsabhängige Signalprogrammauswahl planen und bewerten. Weiterhin sind die Studierenden fähig die Grundsätze, Entwicklungen und Planungen anhand von Beispielen zu verstehen und zu bewerten.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP02: Modellierung in Wasserbau und Wasserwirtschaft			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Pflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Hausarbeit mit schriftl. Ausarbeitung, Seitenumfang (schriftliche Ausarbeitung ca. 30-40 Seiten)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (2 SWS) und 120 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen	Modellierung in Wasserbau und Wasserwirtschaft	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
Hydrologische Modellierung <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Ansätze zur hydrologischen Modellierung • Datengewinnung und -analyse für Zwecke der Planung und Simulation • Geografische Informationssysteme (GIS) als Werkzeug des Pre- und Postprocessing • Bewerten von Möglichkeiten und Grenzen modellgestützter Prognosen • Modellierung des Niederschlags- und Abflussgeschehens in Einzugsgebieten unterschiedlicher Dimension • Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken und deren Betriebseinrichtungen Hydraulische Modellierung <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Strömungsberechnung • Numerische Grundlagen von Lösungsalgorithmen • Nutzung unterschiedlicher Datenquellen zu Planungszwecken • Geografische Informationssysteme (GIS) als Werkzeug des Pre- und Postprocessing • Einsatz von hydrodynamisch-numerischen Modellen in Abhängigkeit ihrer Dimensionalität (1D-, 2D-, 3D-HN-Verfahren) 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Diskussionen, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Einzel- und Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten.			

Qualifikationsziele

Die Studierenden rufen Ihr Wissen aus den wasserbaulichen Grundvorlesungen ab, erkennen den Mehrwert einer Modellanwendung und verstehen die Potenziale des Einsatzes von hydrologischen und hydraulischen Modellen zur Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen. Sie wenden verschiedene Softwarepakete an und modifizieren die Modellparameter. Damit können die Wirkungen von Maßnahmen analysiert werden und durch Anpassungen ist es möglich die Kausalketten zu beurteilen. Dadurch sind die Studierenden, mit Hilfe verschiedener Softwarepakete, in der Lage, Fragestellungen im Modell abzubilden, Ergebnisse zu bewerten und wasserbauliche Maßnahmen abzuleiten und zu planen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP03: Bauschadstoffe und Altlasten			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	2. Semester	WiSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (120 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 180 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 120 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 6 ECTS, Gewichtung 6		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Bauschadstoffe und Altlasten	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
Bauschadstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Anorganische Schadstoffe • Organische Schadstoffe • Biologische Gefährdungen und Raumklima Altlasten <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Sicherung und Immobilisierung • Bodenaustausch • Grundwassersanierung • Mikrobielle Verfahren • Extraktive Verfahren • Chemisch-physikalische Verfahren • Thermische Verfahren 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen, Gastvorträge			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden verstehen die rechtlichen Rahmenbedingungen und können die Vorgehensweisen bei der Bauschadstofferkundung, -bewertung und -sanierung sowie Altlastenerkundung, -bewertung und -sanierung beurteilen. Die Studierenden haben dadurch einen fundierten Überblick über den gesamten Themenkomplex und können entsprechende Prozesse kompetent planen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP04: Umweltplanung und Immissionsschutz			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber Dipl.-Geol. Franz Moder		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	WP 04.1 Schriftliche Ausarbeitung (8 - 10 Seiten) WP 04.2 Schriftliche Ausarbeitung (8 - 10 Seiten)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Umweltplanung	1	
Vorlesung, Übung	Immissionsschutz	1	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
WP04.1 Umweltplanung (F. Moder)			
<ul style="list-style-type: none"> Naturschutzrecht (Allgemeine Ziele und Inhalte, Eingriffe, Schutzgebietstypen, Natura 2000, spezieller Artenschutz) Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange im Straßenbau (Landschaftspflegerischer Begleitplan, spezielle artenschutzrechtliche und FFH-Prüfung) FFH-Verträglichkeitsprüfung von Hochwasserschutzmaßnahmen auf der Ebene der Raumordnung Umweltverträglichkeitsstudien (Beispiel: Deponieausbau) Gewässerentwicklungskonzepte und Wasserrahmenrichtlinie (mit Fallbeispiel) Managementpläne für FFH-Gebiete (mit Fallbeispiel) Naturschutzfachliche Anforderungen an Nationalparke und Projekte für nachhaltigen Tourismus (in Naturparks, mit Fallbeispielen) 			
WP04.2 Immissionsschutz (M. Weber)			
<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Bundesimmissionsschutzgesetz und -verordnung Genehmigungsantrag nach § 4 BImSchG 			
Lehr- und Lernmethoden			

Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen
Qualifikationsziele
Im Teilmodul WP04.1 lernen die Studierenden die Bewertung von Baumaßnahmen unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten anzuwenden (Umweltverträglichkeit). Im Teilmodul WP04.2 wenden die Studierenden für eine ausgewählte Aufgabenstellung das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) für eine Bauabfallrecyclinganlage an. Die Studierenden haben abschließend einen Überblick und können entsprechende Aufbereitungsanlagen planen und begleiten.
Literatur
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP05: Schienengebundene Verkehrssysteme

WP05: Schienengebundene Verkehrssysteme			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Menius		
Dozierende/r	Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Menius		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Abgabe Studienarbeit Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (90 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Schienengebundene Verkehrssysteme	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden befähigt wesentliche Aufgaben und Zusammenhänge Schienengebundener Verkehrssysteme/Bahnen (Betriebssicherheit, Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Gemeinwirtschaftliche Funktionen, Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltfreundlichkeit samt zugehöriger technischer Grundlagen) zu verstehen, zu analysieren und zu diskutieren. • Die Studierenden werden in der Lage versetzt gesetzliche Unterlagen des Bahnbaus (wie Gesetze, Verordnungen, EBO, BOStrab) sachgerecht zu zitieren. • Die Studierenden können aufgrund der erlernten Zusammenhänge einfache Wechselwirkungen technischer Grundlagen des Bahnbaus (zu Lichtraum, Gleisabstand, Spurweite, Zusammenwirken Rad/Schiene bzw. Fahrzeug/Fahrweg samt zugehörigen Kräften) analysieren und anwenden. • Die Studierenden werden befähigt die bautechnische Bahnkörpergestaltung (Oberbau, Unterbau, Untergrund, Fahrbahnsysteme, Bahnübergänge, Oberleitung, Leit- u. Sicherungstechnik) zu verstehen und zu analysieren. • Die Studierenden können aufgrund des Moduls in einfachen Fällen die Trassierung von Bahnen in Grund- und Aufriss anwenden und bewerten. • Die Studierenden werden sensibilisiert die Gestaltung von Betriebsstellen definieren und verstehen zu können. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden befähigt die Gestaltung einfacher Gleisgeometrien (einschließlich von Weichen, Kreuzungen usw.) bewerten und entwickeln zu können. • Die Sicherung des Eisenbahnbetriebs (Signalsysteme, Leit- und Sicherungstechnik, Zug-sicherungssysteme, und automatisiertes Fahren) werden den Studierenden erläutert, so dass die als Zusammenhangswissen wichtigen Grundsätze von den Studierenden verstanden werden. • Die Bauabwicklung unter Bahnbetrieb, die Sicherung gegen die Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb und gegen die Hochspannung aus Oberleitungen werden mit den Studierenden diskutiert, so dass die Grundsätze von den Studierenden verstanden werden
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung und Übung mit seminaristischen Unterrichtsteilen
Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen im Modul Schienengebundene Verkehrssysteme die wesentlichen Grundlagen nachhaltiger Schienengebundener Verkehrssysteme kennen und systemrelevante Zusammenhänge verstehen. Die vermittelten Grundkenntnisse können anwendungsorientiert und selbständig vertieft angewendet werden.
Literatur
Buch „Bahnbaue und Bahninfrastruktur“, R. Menius (auch als Skript), sowie nach Absprache in der Vorlesung/Übung aktuelle Fachliteratur, Normen und Regelwerke

WP06: Probenahme, Einstufung und Bewertung von Bauabfällen

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Weber		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (8 - 10 Seiten)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen, Praktikum	Probenahme, Einstufung und Bewertung von Bauabfällen	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Rahmenbedingungen und Anwendungsbereiche • Probenahme: Anforderungen, Planung, Durchführung, Dokumentation, Repräsentativität • Einstufung nach LAGA M 20, Ersatzbaustoffverordnung, Deponieverordnung, Bundesbodenschutzverordnung, landesrechtliche Regelungen • Gutachterliche Stellungnahme 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen, Praktikum			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden sind in der Lage auf den theoretischen Grundlagen eine Probenahmen (u.a. LAGA PN 98) selbständig zu planen und durchzuführen. Anhand von chemischen Analyseergebnissen können sie den untersuchten Abfall beurteilen und darauf basierend eine gutachterliche Stellungnahme schreiben.			
Literatur			
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke			

WP07: Gewässerrevitalisierung			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	schriftliche Prüfung 90 min		
Arbeitsleistung	insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Gewässerrevitalisierung	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Lebensraum Fließgewässer, biotische und abiotische Faktoren, • Grundlagen der gewässermorphologischen Beziehungen, • Feststoffe/Schwebstoffe, Transportansätze, • Vorgaben nach Wasserrahmenrichtlinie, • Datengewinnung und -analyse für Zwecke der Planung, • Rückbau naturferner Gewässerstrecken, • Planung einer naturnahen Gewässerentwicklung/-revitalisierung, • Maßnahmen der Gewässerentwicklung/-revitalisierung, • Besuch ausgewählter Praxisbeispiele. 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Diskussionen, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Exkursionen.			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden wiederholen Ihr Wissen aus den hydraulischen Grundlagen und verstehen, darauf aufbauend, die ökologischen Zusammenhänge in Gewässern und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe auf das Ökosystem.

Die Studierenden wenden die Methoden der Gewässerentwicklung und -revitalisierung zur Verbesserung des gesamtökologischen Zustandes der Oberflächengewässer an und analysieren die gewässermorphologischen Ablaufprozesse und Folgen.

Sie bewerten die in der Ingenieurbiologie zur Anwendung kommenden Bauweisen der naturnahen Umgestaltung und leiten daraus die Effizienz der jeweiligen Maßnahmen auf den Entwicklungsprozess ab und können Planungstätigkeiten durchführen.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP08: Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Hausarbeit mit schriftl. Ausarbeitung und Referat, Zeit- und Seitenumfang (Referat 15 min, schriftliche Ausarbeitung ca. 20-30 Seiten)		
Arbeitsleistung	insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fischökologie und der Fischwanderung, • Lebenszyklen von Wanderfischen und Lebensraumansprüche, • Hydraulische Grundlagen, • Typen von Fischaufstiegen und –wanderhilfen, • Kriterien für Auffindbarkeit, Durchwanderbarkeit und Hydraulik (nach DWA-M 509), • Datengewinnung und -analyse für Zwecke der Planung, • Bemessungsverfahren, • Funktions- bzw. Effizienzkontrollen, • Fischschutz und Fischabstieg, • Bestehende Problemfelder und neuere Entwicklungen, • Besuch ausgewählter Praxisbeispiele. 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Diskussionen, Modellbeispiele, Übungseinheiten, E-learning-Einheiten, Exkursionen.			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden verstehen die Grundlagen und wichtigsten Fachbegriffe der Fischökologie. Kombiniert mit dem erworbenen Wissen über die Beeinträchtigungen durch Quer- und Längsbauwerke wenden Sie Ihr vertieftes Verständnis für die Probleme der Migration von Fischen und anderer Lebewesen an Stau- und Wasserkraftanlagen an.

Sie analysieren die restriktiven Parameter, bewerten die hydraulischen Gegebenheiten und planen und entwickeln Maßnahmen zur Herstellung der aquatischen Durchgängigkeit und des Fischschutzes.

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen und aktuelle Regelwerke

WP09: Verkehrswesen 2			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (90 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen, SU	Verkehrswesen 2	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche Stratis • Kennenlernen der Software und deren Anwendung im Selbststudium unter Berücksichtigung einer konkreten Aufgabenstellung • Berechnung und Darstellung von Details der Aufgabenstellung • Überführung der Planung in ein Leistungsverzeichnis unter Verwendung eines standardisierten Leistungskataloges • Kalkulation bzw. Aufführung der Kosten der einzelnen Teilleistungen • ... 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden können die vermittelten praktischen Kenntnisse zur Anwendung der Software Stratis ausführen. Sie sind fähig eine Straße mit Stratis zu planen und darauf aufbauend eine Massenermittlung bis hin zu einem Leistungsverzeichnis zu entwerfen.			

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP10 Luftverkehr			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Timo Bertocchi		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	1. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Keine		
Art der Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (90 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar, Übungen, SU	Luftverkehr	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Luftfahrt • Ausgewählte Vorschriften, Richtlinien und Organisationen • Standortplanung für Flughäfen • Kapazitätsplanung für Flughäfen • Verkehrsablauf am Flughafen • Flugsicherung • Flugbetriebsflächen • Bodenbetriebsdienste • Abfertigungsanlagen • Landseitige Anbindung • ... 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Diskussionen			

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Vorlesungsinhalte auch in der Praxis anwenden. Sie sind fähig komplexe Aufgabenstellungen (auch in/aus der Praxis) zu verstehen und zu analysieren. Außerdem können sie Lösungsvorschläge bzw. Umsetzungen (aus den Erkenntnissen der Vorlesung) entwickeln.
Literatur
Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen, aktuelle Regelwerke

WP11: Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnung

Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß			
Dozierende/r			
Dipl.-Ing (FH) Christina Berger			
Lehr- und Prüfungssprache			
Deutsch			
Modultyp			
Wahlpflichtmodul			
Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer	
1. Semester	SoSe	1 Semester	
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: Keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: Kenntnisse in der Siedlungswasserwirtschaft		
Art der Prüfungsleistung	Hausarbeit mit schriftl. Ausarbeitung, Zeit- und Seitenumfang (schriftliche Ausarbeitung ca. 20-30 Seiten)		
Arbeitsleistung	insgesamt 90 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 60 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	insgesamt 3 ECTS, Gewichtung 3		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Vorlesung, Übungen	Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnung	2	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Datengewinnung und -analyse für Zwecke der Planung und Simulation, • Werkzeuge des Pre- und Postprocessing, • Numerische und EDV-gestützte Berechnungsmethoden für Kanal- und Schmutzfrachtberechnungen, • Bemessung einzelner Bauwerke, z.B. Kanal, Entlastungsbauwerke, Regenrückhalte-räume, Sonderbauwerke, • Optimierungsvarianten für Ausführung und Sanierung, • Bewerten von Möglichkeiten und Grenzen modellgestützter Prognosen, • Kostenberechnung und –vergleich, • Aufbereitung von Entwurfsunterlagen, • Bestehende Problemfelder und neuere Entwicklungen. 			
Lehr- und Lernmethoden			
Frontale Unterrichtseinheiten, Diskussionen, Modellbeispiele, Übungseinheiten, Einzel- und Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten.			
Qualifikationsziele			

Die Studierenden rufen Ihr Wissen aus den wasserbaulichen und siedlungswasserwirtschaftlichen Grundvorlesungen ab, erkennen den Mehrwert einer Modellanwendung und verstehen die Potenziale des Einsatzes von Kanalnetz- und Schmutzfrachtmodellen zur Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen.

Sie wenden verschiedene Softwarepakete an und modifizieren die Modellparameter.

Damit können die Wirkungen von Maßnahmen analysiert werden und durch Anpassungen ist es möglich die Kausalketten zu beurteilen.

Dadurch sind die Studierenden, mit Hilfe verschiedener Softwarepakete, in der Lage, Fragestellungen im Modell abzubilden, Ergebnisse zu bewerten und siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen abzuleiten und zu planen

Literatur

Vorlesungsskripte mit Literaturangaben, Lehrbücher, Normen und aktuelle Regelwerke.

Programmdokumentation HYSTEM-EXTRAN/GIPS

Programmdokumentation KOSIM

PK: Interdisziplinäre Projektarbeit			
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Dozierende/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Synold		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	3. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: 20 SWS, Studienrichtung: Konstruktiver Ingenieurbau Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: WK01, WK02, WK06		
Art der Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (20-30 min) und PStA (schriftliche und zeichnerische Ausarbeitung und Präsentation)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 300 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS) und 240 h Eigenstudium Zulassungsvoraussetzung ist die Anwesenheit bei einzelnen angekündigten Präsentationen		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 10 ECTS, Gewichtung 10		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Exkursionen	Interdisziplinäre Projektarbeit	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
Semesterweise wechselnde, Disziplinen übergreifende und komplexe Aufgabenstellungen zur Bearbeitung in Kleingruppen.			
Lehr- und Lernmethoden			
Projektarbeit, Präsentation, Seminaristischer Unterricht, Übungen, externe Lehrveranstaltung, Referate, Modellbau			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden können den Planungsprozess einer komplexen Aufgabenstellung strukturieren, Schnittstellen definieren und einen individuellen Teil selbständig in wissenschaftlich anspruchsvoller Form bearbeiten.			
Literatur			
Mündliche Unterweisung durch die betreuenden Hochschullehrer			

PP: Interdisziplinäre Projektarbeiten			
Modulverantwortliche*	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Dozierende/r	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	3. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: 20 SWS, Studienrichtung: Infrastrukturplanung Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: WP01, WP02, WP03		
Art der Prüfungsleistung	Je Gruppe mit 4 - 5 Studierenden: Schriftliche und zeichnerische Ausarbeitung (k.A. Seiten), Präsentation (20 min) und mündliche Prüfung (20-30 min)		
Arbeitsleistung	Insgesamt 300 h, davon 60 h Präsenzzeit (2 x 2 SWS) und 240 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 10 ECTS, Gewichtung 10		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Seminar	Interdisziplinäre Projektarbeit	4	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
Semesterweise wechselnde, Disziplinen übergreifende und komplexe Aufgabenstellungen zur Bearbeitung in Kleingruppen.			
Lehr- und Lernmethoden			
Projektarbeit, Präsentation			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden können den Planungsprozess einer komplexen Aufgabenstellung strukturieren, Schnittstellen definieren und einen individuellen Teil selbständig in wissenschaftlich anspruchsvoller Form bearbeiten.			
Literatur			
Mündliche Unterweisung durch die betreuenden Hochschullehrer			

MS: Masterseminar

Modulverantwortliche*r	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Dozierende/r	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	3. Semester	SoSe	1 Semester

Arbeits- und Prüfungsleistung

Zugangsvoraussetzungen	Formal: keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: keine
Art der Prüfungsleistung	Präsentation und Vortrag (30 min), Poster, Anwesenheit
Arbeitsleistung	Insgesamt 60 h, davon 30 h Präsenzzeit (2 SWS) und 30 h Eigenstudium
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 2 ECTS, Gewichtung 2

Vorgesehene Lehrveranstaltungen

Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS
Seminar	Masterseminar	2

Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse

Inhalt des Moduls

- Planung und formale Abwicklung einer Masterarbeit
- Inhaltlicher Aufbau einer Masterarbeit
- Hinweise zum wissenschaftlichen Arbeiten und zur Auswertung von Ergebnissen
- Inhaltliche und formale Gestaltung der Niederschrift
- Inhaltliche und formale Gestaltung von Präsentationen
- Präsentation der Masterarbeit vor Publikum (hochschulöffentlich)

Lehr- und Lernmethoden

Frontale Unterrichtseinheiten, Modellbeispiele

Qualifikationsziele

Durch die Teilnahme am Masterseminar sind die Studierenden befähigt, die Fragestellung, die Bearbeitungsansätze und -methoden sowie die Ergebnisse ihrer Masterarbeit nach wissenschaftlichen Grundsätzen schriftlich darzustellen und mündlich öffentlich zu präsentieren und zu verteidigen.

Literatur

Vorlesungsskripte, mündliche Unterweisung durch betreuende Hochschullehrer(in)

MA: Masterarbeit			
Modulverantwortliche*r	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Dozierende/r	Betreuende(r) Hochschullehrer(in)		
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch		
Modultyp	Studiensemester	Angebotsturnus	Dauer
Wahlpflichtmodul	3. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeits- und Prüfungsleistung			
Zugangsvoraussetzungen	Formal: keine Inhaltlich/von Dozierenden empfohlen: keine		
Art der Prüfungsleistung	Präsentation, Vortrag, Poster, Anwesenheit		
Arbeitsleistung	Insgesamt 540 h, davon 0 h Präsenzzeit (0 SWS) und 540 h Eigenstudium		
ECTS und Gewichtung	Insgesamt 18 ECTS, Gewichtung 18		
Vorgesehene Lehrveranstaltungen			
Art der Lehrveranstaltung	Name der Lehrveranstaltung	SWS	
Keine	Masterarbeit	0	
Inhalt, Methoden, Ziele und Ergebnisse			
Inhalt des Moduls			
In der Regel werden individuelle Aufgabenstellungen ausgegeben. Die Ausgabe eines Themas an mehrere Studierende zur gemeinsamen Bearbeitung ist zulässig, sofern die individuellen Leistungen jeweils deutlich abgrenzbar und bewertbar sind.			
Lehr- und Lernmethoden			
Keine			
Qualifikationsziele			
Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich des ressourceneffizienten Planens und Bauens nach wissenschaftlichen Grundsätzen vollständig und selbstständig zu bearbeiten.			
Literatur			
Vorlesungsskripte, mündliche Unterweisung durch betreuende Hochschullehrer(in)			

Gefährdungseinschätzung

Hier finden Sie eine Übersicht, welche Lehrveranstaltungen bezüglich der Schwangerschaft und / oder der Stillzeit besucht werden können.

Grün	Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.
Gelb	Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung bedarf einer Überprüfung im Einzelfall.
Rot	Es ist keine Teilnahme der Studentin an der Lehrveranstaltung zulässig.

Gefährdungsbeurteilung der Module			
Modulnummer	Modulname	Gefährdung	Bemerkungen
Q 01.1	Energetische Bilanzierung	X	
Q01.2	Ökobilanzierung	X	
Q02	Technikgeschichte	X	
Q03	Digitale Berechnungsverfahren im grund- und Tunnelbau	X	
Q04	Entwurf und Konstruktion von Ingenieurbauten	X	
Q05	Bauprojektentwicklung	X	
S01.1	Rhetorik, Präsentation	X	
S01.2	Büroorganisation und Personalmanagement, Unternehmensbetriebswirtschaft und -gründung	X	
WK01	Digitales Entwerfen und Konstruieren	X	
WK02	Tragwerke mit innovativen Werkstoffen und Technologien	X	
WK03	Ressourceneffizientes Bemessen von Tragelementen	X	
WK04	Nichtlineare Verfahren und Baudynamik	X	
WK05	Faserverbundkonstruktionen	X	
WK06.1	Seiltragwerke	X	
WK06.2	Membrankonstruktionen	X	
WK07	Umweltgeotechnik	X	
WK08	iTWO	X	

WP01	Nachhaltige Mobilität und Verkehrsinfrastruktur	X			
WP02.1	Hydrologische Modellierung	X			Primäres Arbeiten mit Computermodellen
WP02.2	Hydraulische Modellierung	X			Primäres Arbeiten mit Computermodellen
WK03	Bauschadstoffe und Altlasten	X			
WP04.1	Umweltplanung	X			
WP04.2	Immissionsschutz	X			
WP05	Schienegebundene Verkehrssysteme	X			
WP06	Probenahme, Einstufung und Bewertung von Bauabfällen	X			
WP07	Gewässerrevitalisierung	X			Bei veranstaltungsbegleitenden Exkursionen erfolgt eine Einzelfallprüfung.
WP08	Aquatische Durchgängigkeit von Gewässern	X			Bei veranstaltungsbegleitenden Exkursionen erfolgt eine Einzelfallprüfung.
WP09	Verkehrswesen 2	X			
WP10	Luftverkehr	X			
WP11	Kanalnetz- und Schmutzfrachtberechnung	X			
PK	Interdisziplinäre Projektarbeit	X			
PP	Interdisziplinäre Projektarbeiten	X			
MS	Masterseminar	X			
MA	Masterarbeit	X			