
Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Modulhandbuch

Bauingenieurwesen

Master

Inhalt

Modulhandbuch Bauingenieurwesen, Master	3
1 Studiengangbeschreibung	3
2 Absolvent*innenprofil	4
3 Handlungsfelder.....	5
4 Studienverlaufsplan	7
4.1 Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau	7
4.2 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Baubetrieb.....	8
4.3 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen	9
4.4 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft.....	10
4.5 Studienrichtung Infrastruktursysteme und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau	11
5 Alternativer Studienverlaufsplan (Teilzeitstudium).....	12
5.1 Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau	12
5.2 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb, Schwerpunkt Baubetrieb.....	13
5.3 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen	14
5.4 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft.....	15
5.5 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau.....	16
6 Module	17
6.1 Mathematik	17
6.2 Wirtschafts- Handels- und Arbeitsrecht	19
6.3 Bauinformatik - BIM	21
6.4 Geotechnik.....	23
6.5 Planungs- und Umweltrecht.....	25
6.6 Management und Baurecht.....	27
6.7 Sondergebiete Baubetrieb	29
6.8 Nichtlineare Baustatik	31
6.9 Massivbrückenbau.....	33
6.10 Stahl- und Verbundbau.....	34
6.11 Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren.....	36
6.12 Instandhaltung von Infrastruktur	38
6.13 Komplexe Verkehrsplanung.....	39
6.14 Straßenbau im Bestand	41
6.15 Einsatz von Verkehrsmodellen	42
6.16 Eisenbahnbetrieb.....	44
6.17 Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft	45
6.18 Gewässergütemessung.....	47
6.19 Sondergebiete Siedlungswasserwirtschaft	49
6.20 Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft	50
6.21 Labormodelle im Wasserbau	52
6.22 FEM – Theorie und Anwendung	54
6.23 Glasbau	56
6.24 Ingenieurholzbau	58
6.25 BIM im Brücken- und Ingenieurbau	60
6.26 Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau	62
6.27 Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen.....	64
6.28 Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln.....	66
6.29 Digitale Technologien im Lebenszyklus.....	68
6.30 Sondergebiete Bauverfahren	70
6.31 Wissenschaftliches Projekt	72
6.32 Wissenschaftliches Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	74
6.33 Masterarbeit inkl. Kolloquium.....	76
7 Modulmatrix	77

Modulhandbuch | Bauingenieurwesen, Master

1 Studiengangbeschreibung

Der Master-Studiengang Bauingenieurwesen hat zum Ziel, Bauingenieure und Bauingenieurinnen mit Bachelor-Abschluss (210 ECTS-Punkte) in einem der folgenden Tätigkeitsfelder (Schwerpunkte) des Bauingenieurwesens zu spezialisieren:

- Konstruktiver Ingenieurbau (K)
- Baubetrieb (B)
- Kommunaler Tiefbau (T)
- Verkehrswesen (V)
- Wasserbau und Wasserwirtschaft (W)

In jeder dieser Tätigkeitsfelder werden die jeweils erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten des vorangegangenen Studiums erweitert und vertieft. Mit dem Master-Abschluss verfügen die Absolventinnen und Absolventen über vertiefte analytisch-methodische Kompetenzen und sind in der Lage, spezielle Problemstellungen ihres Tätigkeitsfeldes fachlich fundiert unter Einbeziehung anspruchsvoller wissenschaftlicher Verfahren zu behandeln.

Der Studiengang hat einen anwendungsorientierten Fokus, wobei sich die Studienrichtungen aufgrund der Anforderungen der beruflichen Praxis des Bauingenieurwesens in ihrer Zielsetzung unterscheiden.

Der Studiengang baut auf einen erfolgreich abgeschlossenen Bachelor-Studiengang Bauingenieurwesen (B. Eng. oder B. Sc., 7-semesterig, 210 ECTS-Punkte) auf, hat eine Regelstudienzeit von 1,5 Jahren und umfasst 90 ECTS-Punkte. Er schließt mit dem akademischen Grad „Master of Engineering“ (M. Eng.) ab und ist gem. KMK (2005) der 2. Qualifikationsstufe innerhalb des europäischen und deutschen Hochschulraumes zuzuordnen.

Jedes der in diesem Modulhandbuch aufgeführten Module liefert einen Beitrag zur Erreichung der in der nachfolgenden Tabelle dargelegten Studienziele. Welche Lernergebnisse in einem Modul erzielt werden können, lässt sich den Modulbeschreibungen (Kap. 4) unter dem Eintrag „Modulziele“ entnehmen.

2 Absolvent*innenprofil

Studien des Vereins deutsche Ingenieure (VDI) zufolge sollten ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zum einen Handlungskompetenz (*knowing how*) vermitteln, um Fachwissen (*knowing that*) fortlaufend und selbst gesteuert aktualisieren zu können. Ebenso relevant erscheinen zum anderen die Entwicklung von Fachidentitäten – bei gleichzeitiger Offenheit für interdisziplinäre Zusammenarbeit – sowie die Reflexion des eigenen Handelns und die Persönlichkeitsbildung zur Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung.⁸ Diese Kompetenzen sollten sowohl möglichst frühzeitig im Studium vermittelt, als auch integrativ curricular verankert werden.

Im Studiengang »Bauingenieurwesen« werden die zur Gestaltung des digitalen Wandels notwendigen Metakompetenzen⁹ in drei Kompetenzclustern systematisch berücksichtigt. Dabei werden diese aufgeführten Kompetenzen von Beginn an in projektorientierten, erfahrungsbasierten und forschenden Lernsettings vermittelt und sowohl analog als auch digital erprobt. Darüber hinaus werden die Lernsettings sowie die darin handelnden Lehrenden und Studierenden eng miteinander vernetzt, so dass diese Kompetenzen nicht nur einmalig im Studium sondern miteinander verzahnt in jedem Semester wiederholt und aufeinander aufbauend erarbeitet werden können. Insofern ist die im Folgenden vorgenommene Einordnung der einzelnen Module in die drei Kompetenzbereiche eher künstlich, da alle Kompetenzbereiche in allen Modulen abgedeckt werden; es handelt sich lediglich um die Bestimmung von Schwerpunkten in den einzelnen Modulen, um eine bessere Orientierung zu gewährleisten.

Kompetenzcluster 1: »Technologien/Smart Technologies«

Master-Bauingenieurwesen-Absolvent*innen müssen technologische Fertigkeiten und Fähigkeiten beherrschen, also neue Technologien kennen und anwenden, sie benötigen Überblickswissen über aktuell und zukünftig relevante Technologien sowie Bewertungskompetenz zu deren Auswahl und Integration. Sie müssen in der Lage sein, entsprechend ihres gewählten Schwerpunktes

- Baukonstruktionen
- Bauabläufe
- Verkehrliche und städtebauliche Fragestellungen
- Wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Fragestellungen
- sowie Anlagen des kommunalen Tiefbaus

zu analysieren, »intelligenter« zu gestalten oder neue Lösungen zu entwickeln. Sie müssen sowohl in Bezug auf aktuelle (wie z. B. Data Science, Building Information Modelling und KI) wie auch zukünftige technische Entwicklungen mit Komplexität umgehen und in Systemen und Kreisläufen denken können. Dies erfolgt bspw. durch die Anwendung von (virtuellen) Methoden und Werkzeugen zur Vorausberechnung, Simulation und Planung sowie durch die Berücksichtigung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Curriculum wird dies in den projekt- und forschungsorientierten *Modulen Numerische Mathematik, Modellbildung und Simulation* umgesetzt. In einigen Bereichen, wie zum Beispiel dem Verkehrswesen, können Verkehrsmanagement-Aufgaben übernommen, die vor dem Hintergrund der Verkehrswende und des Klimawandels von der Politik und der Gesellschaft gefordert werden.

Kompetenzcluster 2: »Digitalisierung/Digital Engineering«

Absolvent*innen des Masters »Bauingenieurwesens« müssen über digitale Kenntnisse und Fertigkeiten sowie die darauf aufbauende Kompetenz verfügen, in hochgradig vernetzten und umfassend digitalisierten Arbeitswelten tätig zu sein. Sie müssen über Data-Science und Programmierkenntnisse verfügen und in interdisziplinär besetzten Teams die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ethischen Aspekte von (sozialen) Innovationen diskutieren und abwägen können. Dies erfordert eine hohe Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, die im *Modul Digitalisierung* erprobt und systematisch um die Befähigung erweitert wird, in Disziplinen übergreifenden Settings digital zu interagieren und zu kollaborieren.

Kompetenzcluster 3: »Leadership/Steuerung«

Absolvent*innen des Studiengangs müssen »klassische« *soft skills* beherrschen, die in einer komplexen Welt neu interpretiert werden: Kompetenzen wie Kreativität, Reflexionsfähigkeit und Ambiguitätstoleranz werden im Umgang mit volatilen und mehrdeutigen Situationen wichtiger denn je. Kompetenzen wie Innovationsmanagement und Unternehmertum werden als Antwort auf die stärkere Verbreitung von disruptiven Technologien benötigt. Im *Modul Management und Baurecht* lernen Studierende anwendungsorientiert Führungsaufgaben zu übernehmen und unternehmerischen Herausforderungen zu begegnen. Hierbei spielen die drei nachfolgenden Themenfelder eine wichtige Rolle:

- Management: Durchführung von komplexen, interdisziplinären Baumaßnahmen oder auch Managementaufgaben in den Bereichen Verkehr und Wasser
- Projektleitung: Leitung von komplexen, interdisziplinären Projekten z.B. im Rahmen von Verkehrsprojekten, Mobilitätskonzepten etc.
- Moderation und Kommunikation: Durchführung von Workshops zum Beispiel im Rahmen komplexer Projekte und Vermittlung der Inhalte der Öffentlichkeit (Politik, Gesellschaft).

3 Handlungsfelder

Handlungsfeld A: Forschen und Erkennen: Erzeugung, Prüfung und Sicherung neuen technischen und technologischen Wissens.

Die Absolvent*innen des Studiengangs sind in der Lage, aktuelle und künftige technische sowie technologische Entwicklungen zu bewerten, ggf. zu antizipieren und technologischen Fortschritt im Bewusstsein ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gezielt und reflektiert voranzutreiben. Sie vermögen, sich selbstständig in neue Themen und Problemstellungen einzuarbeiten und neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu generieren. Hand in Hand mit der Konstruktion, Planung und Optimierung erforschen sie neue intelligente Lösungen für die Bereiche

- Konstruktiver Ingenieurbau,
- Baubetrieb,
- Verkehrswesen,
- Wasserbau und Wasserwirtschaft und
- Kommunaler Tiefbau.

Im Vordergrund stehen dabei Nützlichkeit und Akzeptanz des Gestalteten sowie seine gesellschaftlich verantwortliche Umsetzung.

Handlungsfeld B: Entwickeln und Gestalten: Entwicklung und Gestaltung von Gebäuden und baulichen Anlagen sowie Erarbeitung neuer Entwicklungsmethoden

Absolvent*innen des Studiengangs sind in der Lage, nachhaltige Bauten in allen Bereichen des Bauingenieurwesens zu entwickeln – von der Planung über die Konzeption bis hin zum Entwurf und zur Gesamtdokumentation. Sie überprüfen die Funktionen in der virtuellen Welt und setzen die Entwicklungsergebnisse Projekten um. Ferner können sie neue Entwicklungsmethoden erarbeiten, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass nicht nur die Produkte selbst einem stetigen Wandel unterworfen sind, sondern auch die entsprechenden Entwicklungsstrategien und -verfahren.

Handlungsfeld C: Vermittlung und Transfer: Vermittlung relevanten technischen Wissens & Technologietransfer mit der gezielten Überführung innovativen technischen Wissens.

Im Studiengang forschen die Studierenden in realen Projekten mit der Bauindustrie, Planungsbüros, Öffentlichen Verwaltungen und Verkehrsunternehmen etc., und entwickeln gemeinsam mit den Partner*innen neue Technologien und Produkte. Durch Kooperationen (z.B. urban netways) und dem Austausch von Studierenden/Mitarbeiter*innen sowie durch gemeinsam entwickelte Patente wird Wissen zwischen der TH Köln und den Partner*innen generiert, transferiert und elaboriert. In praxisnahen Use Cases werden digitale und reale bauliche Projekte von der Idee bis zum fertigen Muster entwickelt. Dabei werden neue inter- und transdisziplinäre Kollaborationsformen und Arbeitsweisen getestet und gelebt. Auf diese Weise wird zum einen gewährleistet, dass die Absolvent*innen des Studiengangs auf Praxiserfahrungen in inter- und transdisziplinären Arbeitssettings zurückgreifen und mit verschiedenen Modellen des Ideen-, Wissens- und Technologietransfers vertraut sind, um in ihren späteren beruflichen Tätigkeiten disziplinen- und fachübergreifend arbeiten zu können. Dazu gehört auch das Agieren in soziotechnischen Systemen, in denen Menschen, Roboter und virtuelle Agenten heterogene Teams bilden, die nach neuen – unseren Absolvent*innen dann bereits vertrauten – Kommunikations- und Kooperationsmodellen sowie Steuerungs- und Kontrollansätzen verlangen. Zum anderen werden damit Studierende/Absolvent*innen und Young Professionals so miteinander vernetzt, dass ein reibungsloser Übergang von der Hochschule zur Wirtschaft ermöglicht und befördert wird.

4 Studienverlaufsplan

4.1 Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

Sem	Modul										
	1		2		3		4		5		
1	MK001	MAT	MK003	INF	MT004	GEO					
	Mathematik		Bauinformatik BIM		Geotechnik		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		
	Neuenhofer		Lange		Budach		Siehe Liste K		Siehe Liste K		
	4	6	4	6	4	6					
2	MK201	BST	MK202	MAB	MK203	SUV					
	Nichtlineare Baustatik		Massivbrückenbau		Stahl- und Verbundbau		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		
	Neuenhofer		Roos		Kuhlmann		Siehe Liste K		Siehe Liste K		
	4	6	4	6	4	6					
3	M092		WPK		M099		MIK				
	Wissenschaftliches Projekt Konstruktiver Ingenieurbau				Masterarbeit inkl. Kolloquium						
	alle Lehrenden K				alle Lehrenden K						
					12						18

Wahlpflichtmodule Liste K

MK052	GLB	Glasbau
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MK055	STK	Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MB006	MUB	Management und Baurecht
MK051	FEM	FEM - Theorie und Anwendung
MK053	IHB	Ingenieurholzbau
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus
MB102	SBB	Sondergebiete Baubetrieb
MT301	RVT	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren
MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur

4.2 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Baubetrieb

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Baubetrieb

Sem	Modul									
	1		2		3		4		5	
1	MB002	WHA	MT004	GEO	MB006	MUB				
	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht		Geotechnik		Management und Baurech		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul	
	Baldringer		Budach		Lühr		Siehe Liste B		Siehe Liste B	
	4	6	4	6	4	6				
2	MT301	RVT	MB102	SBB	MB103	SBV				
	Rohrvortrieb und grabenlose		Sondergebiete Baubetrieb		Sondergebiete Bauverfahren		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul	
	Budach		Lühr		Greitens		Siehe Liste B		Siehe Liste B	
	4	6	4	6	4	6				
3	M091		WIP		M099		MIK			
	Wissenschaftliches Projekt				Masterarbeit inkl. Kolloquium					
	alle Lehrenden				alle Lehrenden					
					12		18			

Wahlpflichtmodule Liste B

MK003	INF	Bauinformatik BIM
MV005	PUR	Planungs- und Umweltrecht
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MT056	NRB	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa)
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln
MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur
MV402	SIB	Straßenbau im Bestand
MK053	IHB	Ingenieurholzbau
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus

4.3 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen

Sem	Modul										
	1		2		3		4		5		
1	MT004	GEO	MV005	PUR	MB006	MUB					
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrech		Management und Baurech		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		
	Budach		Anger		Lühr		Siehe Liste V		Siehe Liste V		
	4	6	4	6	4	6					
2	MV401	KVP	MV402	SIB	MV403	EVV	MV404	EBB			
	Komplexe Verkehrsplanung		Straßenbau im Bestand		Einsatz von Verkehrsmodellen		Eisenbahnbetrieb		Wahlpflichtmodul		
	Schäfer		Koch		Stöltling		Stöltling		Siehe Liste V		
	4	6	4	6	4	6	4	6			
3	M091		WIP		M099			MIK			
	Wissenschaftliches Projekt				Masterarbeit inkl. Kolloquium						
	alle Lehrenden					alle Lehrenden					
					12						18

Wahlpflichtmodule Liste V

MK001	MAT	Mathematik
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MT056	NRB	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa)
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln
MT301	RVT	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren
MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur
MB103	SBV	Sondergebiete Bauverfahren
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus

4.4 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft

Sem	Modul										
	1		2		3		4		5		
1	MT004	GEO	MV005	PUR	MW501	DMW	MW502	GGW			
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrecht		Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft		Gewässergütewirtschaft		Wahlpflichtmodul		
	Budach		Anger		Roehrig		Feldhaus		Siehe Liste W		
	4	6	4	6	4	6	4	6			
2	MT301	RVT	MT302	IVI	MW503	SSW	MW504	ANW	MW505	LAB	
	Rohrvortrieb und grabenlose		Instandhaltung von Infrastruktur		Sondergebiete Siedlungswasserwirtschaft		Anwendung numerischer Modelle in		Labormodelle im Wasserbau		
	Budach		Siebert		Scheuer		Roehrig		Jokiel		
	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	
3	M091		WIP		M099		MIK				
	Wissenschaftliches Projekt				Masterarbeit inkl. Kolloquium						
	alle Lehrenden				alle Lehrenden						
					12						18

Wahlpflichtmodule Liste W

MK001	MAT	Mathematik
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln

4.5 Studienrichtung Infrastruktursysteme und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau

Sem	Modul										
	1		2		3		4		5		
1	MT004	GEO	MV005	PUR	MB006	MUB					
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrecht		Management und Baurecht		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		
	Budach		Anger		Lühr		Siehe Liste T		Siehe Liste T		
	4	6	4	6	4	6	4	6			
2	MT301	RVT	MT302	IVI	MV402	SIB					
	Rohrvortrieb und grabenlose		Instandhaltung von Infrastruktur		Straßenbau im Bestand		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		
	Budach		Siebert		Koch		Siehe Liste T		Siehe Liste T		
	4	6	4	6	4	6					
3	M091		WIP		M099				MIK		
	Wissenschaftliches Projekt				Masterarbeit inkl. Kolloquium						
	alle Lehrenden				alle Lehrenden						
					12						18

Wahlpflichtmodule Liste T

- | | | |
|-------|-----|--|
| MK001 | MAT | Mathematik |
| MK003 | INF | Bauinformatik BIM |
| MK054 | BIM | BIM im Brücken- und Ingenieurbau |
| MK055 | STK | Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau |
| MT056 | NRB | Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa) |
| MK057 | FSK | Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln |
| | | |
| MW504 | ANW | Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft |
| MW505 | LAB | Labormodelle im Wasserbau |
| MK202 | MAB | Massivbrückenbau |
| MK203 | SUV | Stahl- und Verbundbau |
| MB102 | SBB | Sondergebiete Baubetrieb |
| MB103 | SBV | Sondergebiete Bauverfahren |
| MK058 | DTL | Digitale Technologien im Lebenszyklus |

5 Alternativer Studienverlaufsplan (Teilzeitstudium)

5.1 Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau						
Sem	Modul					
	1		2		3	
1	MK201	BST	MK202	MAB	MK203	SUV
	Nichtlineare Baustatik		Massivbrückenbau		Stahl- und Verbundbau	
	Neuenhofer		Roos		Kuhlmann	
	4	6	4	6	4	6
2	MK001	MAT	MK003	INF	MT004	GEO
	Mathematik		Bauinformatik BIM		Geotechnik	
	Neuenhofer		Lange		Budach	
	4	6	4	6	4	6
3	Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul	
	Siehe Liste K		Siehe Liste K		Siehe Liste K	
4	M092		WPK			
	Wissenschaftliches Projekt Konstruktiver Ingenieurbau				Wahlpflichtmodul	
	alle Lehrenden K				Siehe Liste K	
	12					
5	MIK					
	Masterarbeit inkl. Kolloquium					
	alle Lehrenden K					
	18					

Wahlpflichtmodule Liste K		
MK051	FEM	FEM - Theorie und Anwendung
MK053	IHB	Ingenieurholzbau
MB102	SBB	Sondergebiete Baubetrieb
MT301	RVT	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren
MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus
MK052	GLB	Glasbau
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MK055	STK	Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Kon
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MB006	MUB	Management und Baurecht

5.2 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb, Schwerpunkt Baubetrieb

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Baubetrieb								
Sem	Modul							
	1		2		3		4	
1	MB002	WHA	MT004	GEO	MB006	MUB		
	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht		Geotechnik		Management und Baurecht			
	Baldringer		Budach		Lühr			
	4	6	4	6	4	6		
2	MK057	FSK	0	0	0	0		
	Rohrvortrieb und grabenlose		Sondergebiete Baubetrieb		Sondergebiete Bauverfahren			
	Budach		Lühr		Greitens			
	4	6	4	6	4	6		
3	M091		WIP					
	Wissenschaftliches Projekt				Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul	
	alle Lehrenden				Siehe Liste B		Siehe Liste B	
			12					
4	Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul					
	Siehe Liste B		Siehe Liste B					
5	M099			MIK				
	Masterarbeit inkl. Kolloquium							
	alle Lehrenden							
				18				

Wahlpflichtmodule Liste B

MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur
MV402	SIB	Straßenbau im Bestand
MK053	IHB	Ingenieurholzbau
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MV005	PUR	Planungs- und Umweltrecht
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MT056	NRB	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa)
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln

5.3 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Verkehrswesen								
Sem	Modul							
	1		2		3		4	
1	MT004	GEO	MV005	PUR				
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrech		Wahlpflichtmodul			
	Budach		Anger		Siehe Liste V			
	4	6	4	6				
2	MV401	KVP	MV402	SIB	MV403	EVV		
	Komplexe Verkehrsplanung		Straßenbau im Bestand		Einsatz von Verkehrsmodellen			
	Schäfer		Koch		Stölting			
	4	6	4	6	4	6		
3	MB006	MUB						
	Management und Baurech		Wahlpflichtmodul					
	Lühr		Siehe Liste V					
	4	6						
4	MV404	EBB			MV404		WIP	
	Eisenbahnbetrieb		Wahlpflichtmodul		Wissenschaftliches Projekt			
	Stölting		Siehe Liste V		alle Lehrenden			
							12	
5	M099							
	Masterarbeit inkl. Kolloquium							
	alle Lehrenden							
			18					

Wahlpflichtmodule Liste V

MT301	RVT	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren
MT302	IVI	Instandhaltung von Infrastruktur
MB103	SBV	Sondergebiete Bauverfahren
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus
MK001	MAT	Mathematik
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MT056	NRB	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa)

5.4 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Wasserbau und Wasserwirtschaft

Sem	Modul							
	1		2		3		4	
1	MT004	GEO	MV005	PUR	MW501	DMW		
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrecht		Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft			
	Budach		Anger		Roehrig			
	4	6	4	6	4	6		
2	MT301	RVT	MT302	IVI	MW503	SSW		
	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren		Instandhaltung von Infrastruktur		Sondergebiete Siedlungswasserwirtschaft			
	Budach		Siebert		Scheuer			
	4	6	4	6	4	6		
3	MW502	GGW						
	Gewässergütewirtschaft		Wahlpflichtmodul					
	Feldhaus		Siehe Liste W					
	4	6						
4	MW504	ANW	MW505	LAB	M091	WIP		
	Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft		Labormodelle im Wasserbau		Wissenschaftliches Projekt			
	Roehrig		Jokiel		alle Lehrenden			
	4	6	4	6				12
5	M099			MIK				
	Masterarbeit inkl. Kolloquium							
	alle Lehrenden							
					18			

Wahlpflichtmodule Liste W

MK001	MAT	Mathematik
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MB002	WHA	Wirtschafts-, Handels- und Arbeitsrecht
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MK057	FSK	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln

5.5 Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau

Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb Schwerpunkt Kommunalen Tiefbau

Sem	Modul							
	1		2		3		4	
1	MT004	GEO	MV005	PUR				
	Geotechnik		Planungs- und Umweltrech		Wahlpflichtmodul			
	Budach		Anger		Siehe Liste V			
	4	6	4	6				
2	MT301	RVT	MT302	IVI				
	Rohrvortrieb und grabenlose		Instandhaltung von Infrastruktur		Wahlpflichtmodul			
	Budach		Siebert		Siehe Liste T			
	4	6	4	6				
3	MB006	MUB						
	Management und Baurech		Wahlpflichtmodul					
	Lühr		Siehe Liste V					
	4	6						
4	MV402	SIB			MV404		WIP	
	Straßenbau im Bestand		Wahlpflichtmodul		Wissenschaftliches Projekt			
	Koch		Siehe Liste T		alle Lehrenden			
	4	6					12	
5	M099		MIK					
	Masterarbeit inkl. Kolloquium							
	alle Lehrenden							
			18					

Wahlpflichtmodule Liste T

MW504	ANW	Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft
MW505	LAB	Labormodelle im Wasserbau
MK202	MAB	Massivbrückenbau
MK203	SUV	Stahl- und Verbundbau
MB102	SBB	Sondergebiete Baubetrieb
MB103	SBV	Sondergebiete Bauverfahren
MK058	DTL	Digitale Technologien im Lebenszyklus
MK001	MAT	Mathematik
MK003	INF	Bauinformatik BIM
MK054	BIM	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
MK055	STK	Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau
MT056	NRB	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen (NaReBa)

6 Module

6.1 Mathematik

Modulnummer:	MK001
Modulbezeichnung:	Mathematik
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Studienrichtung K, Wahlpflichtmodul für Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Neuenhofer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Neuenhofer
Learning Outcome:	Studierende können eigene mathematische Überlegungen schriftlich und mündlich angemessen darstellen und durchführen, sie beherrschen die mathematischen Grundlagen diskreter ingenieurwissenschaftlicher Berechnungsverfahren, insbesondere der Finite-Elemente-Methode und können die Approximationen einordnen, die diesen zu Grunde liegen. Studierende werten Funktionen mehrerer Veränderlicher hinsichtlich Extremstellen und Höhenlinien aus und bestimmen Integrale dieser Funktionen sowohl analytisch wie auch numerisch über beliebige Gebiete. Sie sind in der Lage, den Einfluss statistischer Streuungen von relevanten Parametern zu bewerten, umfangreiche numerische Ergebnisdaten aussagekräftig aufzuarbeiten und Mathematiksoftware zur Berechnung, Simulation und Visualisierung einzusetzen. Die Studierenden erstellen kleinere Berechnungsalgorithmen selbst und vertiefen somit Selbstlernkompetenz und kritische Analysefähigkeit.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koordinatentransformation, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation 2. Nichtlineare skalare Gleichungen (Newton-Raphson-Verfahren) 3. Lagrange- und Hermit-Interpolation 4. Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gradient, Richtungsableitung, Stationäre Punkte, Nichtlineare Gleichungssysteme 5. Numerische Differentiation (Finite Differenzen) 6. Numerische Integration (Gauß-Quadratur) im Ein- und Mehrdimensionalen 7. Potenz- und Fourierreihen 8. Wahrscheinlichkeitsrechnung <ul style="list-style-type: none"> • Kombinationen, Variationen • Diskrete Zufallsvariablen • Kontinuierliche Zufallsvariablen • Verteilungen • Monte Carlo Simulation
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen, seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, 150 Minuten / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h

Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	wird in Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	01.06.2021

6.2 Wirtschafts- Handels- und Arbeitsrecht

Modulnummer:	MB002
Modulbezeichnung:	Wirtschafts- Handels- und Arbeitsrecht
Art des Moduls:	Pflichtmodul für Schwerpunkt B, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Baldringer
Dozierende:	Prof. Dr. Arens, Prof. Dr. Baldringer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen den Gebieten des Bürgerlichen Rechts sowie des Handels-, Gesellschafts-, Insolvenz- und Arbeitsrechts zuzuordnen und zu beurteilen. Im Mittelpunkt stehen dabei insbesondere berufstypische Fragestellungen und typische Problemkreise des betrieblichen Alltags.</p> <p>Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, durch Auswahl und Anwendung geeigneter juristischer Arbeitsmethoden selbständig rechtliche Fragestellungen aus den unterschiedlichen Bereichen des Wirtschaftsrechts zu analysieren und die Ergebnisse in der Gruppe zu vertreten.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen des Bürgerlichen Rechts <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des Zivilrechts (z.B. Willenserklärung, Rechtsgeschäft, Besitz/Eigentum) • Methodik der Fallbearbeitung/-lösung • Juristische Argumentations- und Auslegungstechnik 2. Vertragsrecht <ul style="list-style-type: none"> • Zustandekommen, Inhalt und Beendigung von Verträgen; Formvorschriften; Stellvertretung • Vertragsarten (Kaufvertrag, Werkvertrag, Mietvertrag, Darlehensvertrag und Kreditsicherheiten) • Vertragstypische Rechte und Pflichten; Rechte bei Leistungsstörungen, Sach- und Rechtsmängel Gestaltung von Verträgen durch Allgemeine Geschäftsbedingungen 3. Handels- und Gesellschaftsrecht <ul style="list-style-type: none"> • Kaufmannsbegriff; Besonderheiten für Handelsgeschäfte; Prokura und Handlungsvollmacht • Personen(handels)gesellschaften (GbR, OHG, KG, PartGG) und Kapitalgesellschaften (GmbH, AG) 4. Arbeitsrecht <ul style="list-style-type: none"> • Begründung und Inhalt des Arbeitsverhältnisses • Leistungsstörungen, Beendigung des Arbeitsverhältnisses • Arbeitsschutzrecht und Tarifvertragsrecht. 5. Grundzüge des Insolvenzrechts
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit Dauer 120 min / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	

Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Depenbrock/Höpfner: „Bürgerliches Vermögensrecht“; Alpmann/Braasch: „Handelsrecht“; Brox/Henssler: „Handelsrecht“; Alpmann / Nissen: „Gesellschaftsrecht“; Brox/Rüther/Henssler: „Arbeitsrecht“; Foerste: „Insolvenzrecht“; Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	10.06.2021

6.3 Bauinformatik - BIM

Modulnummer:	MK003
Modulbezeichnung:	Bauinformatik – BIM
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Studienrichtung K, Wahlpflichtmodul für Studienrichtung Infrastruktur und Baubetrieb
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Lange
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Lange
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden entwerfen, analysieren und entwickeln digitale Modelle, Techniken und Prozesse im Bauwesen. Sie sind in der Lage BIM- (Building Information Modeling) Projekte zu entwickeln, darin zu agieren und diese zu optimieren.</p> <p>Des Weiteren können sie Software entwickeln, fremde Programme analysieren und Schnittstellen konstruieren.</p> <p>Weitere digitale Techniken wie z.B. Künstliche Intelligenz (KI), Datenbanken und Geoinformationssysteme (GIS) runden das Verständnis im Fach Bauinformatik ab. Dadurch können die Studierenden später in der Praxis, die in den einzelnen Disziplinen angewendeten Softwaresysteme verstehen, zusammenführen und teilweise auch anwenden.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> Objektorientierung - Theorie in Modellierung und Programmierung Building Information Modeling (BIM): Theorie, Modellstruktur und Entwicklung Praxisprojekt BIM: Kooperation von BIM-Stakeholdern, BIM-Software und BIM-Schnittstellen, Management und Organisation von BIM-Projekten Softwareentwicklung Theorie Praxisprojekt Programmierung: Entwicklung von komplexen Programmen, Einbinden von Bibliotheken, Anknüpfen an externe Software Weitere digitale Techniken z.B.: Künstliche Intelligenz (KI), Datenbanken und im Ingenieurbau gebräuchliche Schnittstellen, Geografische Informationssysteme (GIS)
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlichem Beitrag / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Werden in der Lehrveranstaltung gegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	

Letzte Aktualisierung: 10.06.2021

6.4 Geotechnik

Modulnummer:	MT004
Modulbezeichnung:	Geotechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul für alle Studienrichtungen
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Budach
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Steinhoff, Prof. Dr.-Ing. Budach
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden identifizieren, analysieren und bewerten Methoden und Verfahren der Geotechnik und des Tunnelbaus. Sie sind in der Lage, geo- und tunnelbautechnische Aspekte bei Planung und Umsetzung von Tragwerken und/ oder Infrastrukturprojekten zu berücksichtigen und Ergebnisse zutreffend zu interpretieren.</p> <p>Durch die Berücksichtigung der geo- und tunnelbautechnischen Aspekte sollen die Einwirkungen bei der Planung und Ausführung von Bauwerken beurteilt und daraus resultierende Risiken abgeschätzt werden können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flächengründungen Wechselwirkungen Bauwerk – Baugrund, Bettungs- und Steifemodulverfahren, 2. Pfahlgründungen Beanspruchungen durch aktive und passive Horizontalbelastung sowie negativer Mantelreibung, spezielle Pfahlbemessungen 3. Baugrubensicherungen Konstruktion und Bemessung von Baugrubenwänden und weitestgehend wasserdichten Baugrubenumschließungen (Verbauarten, Schlitzwandtechnik, Düsenstrahlverfahren) 4. Tunnelbau im Lockergestein maschinelle Tunnelvortriebe, Planungsaspekte, geotechnische Grundlagen, Auswahl von Tunnelbohrmaschinen, Stützdruckberechnungen, Setzungen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 120 Minuten / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	<p>Erban/Steinhoff: Umdruck „Geotechnik“; Witt (Hrsg.): „Grundbau-Taschenbuch“, Teile 1-3, Verlag Ernst&Sohn; Wittke: „Rock Mechanics“, Springer Verlag; Kempfert et al.: „Geotechnik nach Eurocode. Band 2: Grundbau“, Bauwerk Verlag; Girmscheid: Bauprozesse und Bauverfahren des Tunnelbaus, Ernst & Sohn; Maidl et al: Maschinellem Tunnelbau im Schildvortrieb, Ernst & Sohn</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 27.01.2022

6.5 Planungs- und Umweltrecht

Modulnummer:	MV005
Modulbezeichnung:	Planungs- und Umweltrecht
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte V, W und T, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Dr. jur. Anger
Dozierende:	Dr. jur. Anger
Learning Outcome:	Die Studierenden identifizieren, vergleichen und evaluieren den nachhaltigen und rechtlich sicheren Umgang der Auswirkungen von Vorhaben auf die Umwelt. Maßgebende rechtliche Vorschriften sollen in den Grundzügen erfasst und angewendet werden können. Durch die Analyse der Wirkung von Maßnahmen sollen nachteilige Umweltwirkungen bei der Planung und Ausführung von Bauwerken beurteilt und minimiert werden können.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Öffentliches Planungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> Raumordnung Fachplanung/Planfeststellungsverfahren Beteiligungsverfahren Bauleitplanung 2. Umweltplanung und Umweltrecht: <ul style="list-style-type: none"> Rechtliche Rahmenbedingungen in der Infrastrukturplanung; Verfahrensrechtliche Grundlagen (Planungs- und Zulassungsentscheidungen); Umweltverträglichkeitsanalyse als Bewertungsplattform unterschiedlicher Umweltwirkungen; ökologische Ausgleichsmaßnahmen Medienschutz: Luft, Lärm, Wasser, Boden; Boden- und Grundwasserschutz, Abfallrecht; Beispiele: Straßenlärm, Luftverschmutzung, Natur- und Landschaftsschutzrecht, Baustoffrecycling. 3. Fallbeispiele <ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte aktuelle Praxisbeispiele zum Thema
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Seminare und Projektarbeit
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 120 Minuten / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Umdruck der Veranstaltung, Gesetzestexte und Regelwerke
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	

Besonderheiten: Grundlagen für KVP, SIB,IVI, SIB

Letzte Aktualisierung: 28.04.2021

6.6 Management und Baurecht

Modulnummer:	MB006
Modulbezeichnung:	Management und Baurecht
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte B, V und T, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Lühr
Dozierende:	Prof. Lühr, Prof. Dr. Oepen
Learning Outcome:	Die Studierenden wissen wie Auftraggeber und Auftragnehmer am Bauplatz agieren und nach welchen Verfahren Bauleistungen ausgeschrieben und vergeben werden. Sie wissen durch die Wahrnehmung der Geschäftsführungsfunktion im Team über einen längeren Zeitraum auf welchen Grundlagen Bauunternehmen wirtschaftlich agieren, können die jeweils benötigten Informationen erheben, auch wenn die Aufgaben noch unklar sind, kennen die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und verfügen über die Kompetenz unterschiedliche Wettbewerbsstrategien anhand von Kennzahlen zu beurteilen. Sie sind dadurch in der Lage Dritte bei der Analyse neuer, unklarer Fragestellungen fachlich anzuleiten.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. VOB/ A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen 2. Teilnahme am Unternehmensplanspiel „Bauwirtschaft“: Längerfristige Leitung eines mittelständischen Bauunternehmens mit ca. 60 Arbeitnehmern, Baugeräten, Aufträgen und Kapital an einem Bauplatz mit öffentlichen und privaten Auftraggebern von der Auswahl von Ausschreibungen für die Angebotsbearbeitung über die Vergabe, Vertragsverhandlungen, Arbeitsvorbereitung und quartalsweise Beurteilung der Erfolge anhand von Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Bilanzen. Teilnahme an einer Abschlussdiskussion mit Kennzahlenverläufen zur betrieblichen Auslastung der Ressourcen und ausgewählten betriebswirtschaftlichen Kenndaten wie z.B. Gewinn, Aufwand, Ertrag, Umsatz, Einnahmen und Ausgaben und Liquidität. Vergleich und Bewertung unterschiedlicher Unternehmensstrategien 3. Finanz- und Rechnungswesen-Schwerpunkt GuV und Bilanz <ul style="list-style-type: none"> • Externes versus internes Rechnungswesen • Jahresabschluss und Bilanzierung • Die Bilanz in Bauunternehmen • Die Gewinn- und Verlustrechnung in Bauunternehmen • Ausgewählte Zusammenhänge zwischen Bilanz und GuV <p>Praxisbeispiele</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit mit Anwesenheitspflicht Bearbeitung in Gruppen
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h

Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Drees et al.: „Kalkulation von Baupreisen“, Beuth Verlag Berner et al.: „Grundlagen der Baubetriebslehre“, Band 1-3, Teubner Verlag Kapellmann et al.: „Einführung in die VOB/B“, Werner Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	10.04.2021

6.7 Sondergebiete Baubetrieb

Modulnummer:	MB102
Modulbezeichnung:	Sondergebiete Baubetrieb
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt B, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Lühr
Dozierende:	Prof. Lühr, Prof. Greitens, Prof. Oerder, Vors. Ri LG Becker, externe Referenten
Learning Outcome:	Basierend auf einem digitalen Gebäudemodell stellt die Methode BIM einen Paradigmenwechsel beim Planen und Bauen dar. Die Studierenden kennen die wesentlichen Voraussetzungen, den zweckmäßigen Einsatz geeigneter IT-Tools und haben Praxisbeispiele inkl. Ermittlung von Mengen, Leistungsverzeichnissen, Terminen und Kosten aus dem Hoch- und Tiefbau eigenständig bearbeitet. Die Studierenden kennen die rechtlichen und baubetrieblichen Grundlagen zur Berechnung von Nachtragsforderungen aus gestörten Bauabläufen, können für verschiedene Fallgestaltungen die rechtliche Einordnung und entsprechende baubetriebliche Berechnungen vornehmen und kennen die Verfahren der außergerichtlichen Streitbeilegung. Die Studierenden kennen alternative Vertragsmodelle im Hoch- und Schlüsselfertigbau und deren Besonderheiten. Sie betrachten in diesem Zusammenhang Projekte ganzheitlich und interdisziplinär.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. BIM Building Information Modeling / Building Information Management <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die BIM-Methode und Rahmenbedingungen von BIM - BIM- Projektmanagement nach AHO Nr. 9: - AIA, BAP, Baubetriebliche Modelle für Mengen, Kosten, Termine, - Normen, Richtlinien, Rollen - BIM für Facility Management - Praxisbeispiele aus Hochbau, Tiefbau, TGA und FM - BIM in Straßen- und Tiefbau <ul style="list-style-type: none"> - Einbindung von digitalen Geländemodellen / modellbasiertes Leistungsverzeichnis - Bauablaufsimulation im Erd- und Straßenbau und Praxisbeispiel 2. Gestörte Bauabläufe <ul style="list-style-type: none"> - Rechtliche und baubetriebliche Grundlagen und Voraussetzungen - Einsatz IT-Tools zur Berechnung von Nachtragsforderungen aus gestörten Bauabläufen - Außergerichtliche Streitbeilegung / Ausgewählte Praxisbeispiele - Berechnung von BGK- und AGK-Ansprüchen / Ausgleichsberechnungen 3. Außergerichtliche Streitbeilegung / Ausgewählte Praxisbeispiele 4. Partnering im Bauwesen <ul style="list-style-type: none"> - Planungsprozesse im Hoch- und Schlüsselfertigbau - PPP (ÖPP) - GMP/ Construction Management 5. Lean Construction Management 6. Rechtliche und Baubetriebliche Aspekte ausgewählter Vertragsmuster des Projektmanagements
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung (15 min) / 100 % ODER Klausurarbeit Dauer 90 min / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h

Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	10.06.2021

6.8 Nichtlineare Baustatik

Modulnummer:	MK201
Modulbezeichnung:	Nichtlineare Baustatik
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt K
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Neuenhofer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Neuenhofer, Prof. Dipl.-Ing. Damm
Learning Outcome:	<p>Studierende sind in der Lage, den Einfluss einer nichtlinearen Berechnung auf Wirtschaftlichkeit und Sicherheit abzuschätzen, den Ursprung von Nichtlinearität hinsichtlich der drei fundamentalen Beziehungen der Baustatik (Gleichgewicht, Materialgesetz und Dehnungs-Verschiebungs-Beziehung) zu erkennen, ein Stabilitätsproblem von einem nichtlinearen Spannungsproblem zu unterscheiden, die plastische Verformung unter Biegung und Normalkraft zu ermitteln, die Bildung von Fließgelenken nachzuverfolgen und deren Einfluss auf die Traglast zu erkennen, die Traglast sowohl inkrementell als auch direkt zu berechnen sowie die Berücksichtigung nichtlinearen Strukturverhaltens in den Normen zu erkennen. Die Studierenden erarbeiten Lehrinhalte selbst und vertiefen somit Selbstlernkompetenz und kritische Analysefähigkeit.</p> <p>Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, in der Berufspraxis komplexe Fragestellungen der Baustatik unter Berücksichtigung des nichtlinearen Verhaltens zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und diese unter Berücksichtigung aller relevanten Aspekte zu vergleichen und zu bewerten, um so optimierte baupraktische Lösungen zu finden.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische (materialbedingte) Nichtlinearität <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Materialgesetze • Materialgesetze bei Belastungsumkehr • Spröde und duktile Materialien 2. Geometrische Nichtlinearität <ul style="list-style-type: none"> • Theorie 2. Ordnung unter Ansatz von Abtriebskräften • Theorie 2. Ordnung mit Lösung der Differentialgleichung • Knicklasten: lineares und nichtlineares Knickproblem • Einführung in die Theorie großer Verformungen 3. Nichtlineare Lösungsstrategien <ul style="list-style-type: none"> • Newton-Raphson-Verfahren • Modifizierte Newton-Raphson-Verfahren • Event-to-Event-Verfahren • Traglastverfahren
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen, Seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, 60 + 120 Minuten / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h

Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Neuenhofer: Umdruck „Nonlinear Structural Analysis“ Damm: Nichtlineare Baustatik
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.9 Massivbrückenbau

Modulnummer:	MK202
Modulbezeichnung:	Massivbrückenbau
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt K, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Roos
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Roos
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können für eine vorgegebene Bauaufgabe mögliche Tragwerke unter Berücksichtigung der besonderen Randbedingungen einsetzbarer Bauverfahren entwerfen, vergleichend gegenüberzustellen und bewerten; dabei können sie die Umsetzbarkeit durch Führen der wesentlichen rechnerischen Nachweise zeigen.</p> <p>Durch das Erarbeiten und Vorstellen in Gruppen werden die Team- und Kommunikationsfähigkeiten gefördert.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in der Berufspraxis die Methoden und Verfahren zu Entwurf und Bemessung von Brückenbauwerken, insbesondere von Spannbetonbrücken, sicher anzuwenden.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vertiefung Spannbetonbau 2. Entwurf von Massivbrücken Systeme, Querschnitte, Bauverfahren 3. Einwirkungen gemäß DIN EN 1991-2 4. Nachweise gemäß DIN EN 1992-2 5. Beispiel mit Vorbemessung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 120 Minuten / 100 %
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Roos: Skript „Massivbrückenbau“; auf weitergehende Literatur wird im Skript hingewiesen
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.10 Stahl- und Verbundbau

Modulnummer:	MK203
Modulbezeichnung:	Stahl- und Verbundbau
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt K, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 1 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Kuhlmann
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Kuhlmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können in der Berufspraxis Tragwerke in Verbundbauweise selbständig entwerfen und bemessen und diese Lösungen auch im Vergleich zu anderen Bauweisen (Massivbau, Stahlbau) bewerten. Außerdem erwerben sie vertiefte Kenntnisse in Themen des Stahlbaus und die Fähigkeit, sich solche Themen im zukünftigen Berufsleben auch selbständig anzueignen und zu vertiefen.</p> <p>Hierzu</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen sie die Grundlagen des Verbundbaus und können diese darstellen, - können sie Verbundkonstruktionen hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile anderen Konstruktionsweisen gegenüberstellen, - können sie die verschiedenen Verbundbauteile analysieren, die nach gültigen Regelwerken anzuwendenden Berechnungsverfahren auswählen, Berechnungen durchführen sowie deren Ergebnisse kritisch überprüfen, - können sie einzelne Teilthemen des Verbund- und Stahlbaus eigenständig erforschen und analysieren, Aspekte davon unterscheiden und gegenüberstellen, diese Teilthemen sicher präsentieren sowie auf andere Fälle verallgemeinern, - (sofern nicht Bestandteil eines eigenen Moduls) verstehen und reflektieren sie Grundlagen von Leitungsfähigkeiten, unterscheiden Leitungsfähigkeiten hinsichtlich „Kompetenz“ & „Charakter“ sowie „Menschen“ & „Ergebnisse“, stellen bisherige Erfahrungen den gelernten Fähigkeiten gegenüber, berichtigen ihre Leitungsvorstellungen und entwerfen individuelle konkrete Lernschritte ihrer Leitungskompetenzen.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verbundbau Konstruktion und Bemessung von Verbundkonstruktionen <ul style="list-style-type: none"> - Verbundmittel - Verbundträger - Verbundstützen - Verbunddecken 2. Vertiefende Themen wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Verbindungen: Klassifizierung, Momententragfähigkeit, Rotation - Stabilität: Plattenbeulen, Kranbahnen, Ermüdung - Produktionsverfahren im Stahlbau: Materialwirtschaft, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Montage 3. Gebrauchstauglichkeitsuntersuchungen im Stahl- und Verbundbau Einwirkungen, Messungen, Beurteilungen 4. (sofern nicht Bestandteil eines eigenen Moduls) Leitung

	Einführung in wesentliche Aspekte für die Übernahme von Leitungsfunktionen u.a.: Motivation, Verhaltensprofil, Fähigkeiten, Lebensgeschichte, Werte, Vision, Führungskompetenz
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit (120 Minuten) und Hausarbeit/Präsentation / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Stahlbau I-III, Massivbau I-IV
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Skript, Eurocode 4 und Literaturverzeichnis im Skript.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	04.08.2023

6.11 Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren

Modulnummer:	MT301
Modulbezeichnung:	Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte B, W und T
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Budach
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Budach
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden identifizieren, analysieren und bewerten Methoden und Verfahren des Rohrvortriebs und der grabenlosen Bauverfahren. Sie sind in der Lage, geeignete Verfahren hinsichtlich der geotechnischen Aspekte bei Planung und Umsetzung von Rohrvortrieb und verwandte Verfahren auszuwählen und verfahrenstechnische und statische Aspekte zu berücksichtigen.</p> <p>Durch die Berücksichtigung der verfahrenstechnischen Aspekte sollen die geotechnischen und verfahrenstechnischen Risiken bei der Planung und Ausführung bei der Realisierung von Rohrvortrieben und grabenlosen Bauverfahren abgeschätzt werden können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Baugrunderkundung für Rohrvortriebe Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18319:2012 und 18319:2016, Vorschlag in Einteilung in Homogenbereiche gemäß GSST Information 28-2a, 3. Verfahren 4. Eigenschaften von Suspensionen und deren Anwendung 5. Lastannahmen und statische Berechnungen von Abwasserkanälen Statische Berechnungen von Abwasserkanälen und -leitungen nach ATVDWA-A 127 6. Rohrvortrieb und grabenlose Bauverfahren in der Ausschreibung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausur, Dauer 120 Minuten / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Stein: Grabenloser Leitungsbau, Ernst & Sohn Verlag; Regelwerke der DWA; Informationen der GSTT
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	Aufbauend auf Modulen des Bachelorstudienganges

Letzte Aktualisierung: 13.07.2023

6.12 Instandhaltung von Infrastruktur

Modulnummer:	MT302
Modulbezeichnung:	Instandhaltung von Infrastruktur
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte W und T, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Siebert
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Siebert, Dipl.-Ing. Hippe
Learning Outcome:	Die Studierenden können Schadensursachen ermitteln sowie Instandsetzungskonzepte erstellen, indem sie Kenntnisse zur systematischen Zustandserfassung und -bewertung von Infrastrukturanlagen aus Beton anwenden. . Dabei liegt ein Schwerpunkt im Verständnis der Besonderheiten bei der Durchführung von Baumaßnahmen zur Erhaltung und Instandsetzung der Infrastrukturanlagen und insbesondere von Kanalnetzen. Dadurch können die Studierenden später in der Praxis die charakteristischen Schadenstypen an Bauwerken erkennen und bewerten sowie Handlungsbedarf bei der Instandhaltung der Anlagen ableiten.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einwirkungen auf Betonbauwerke und Dauerhaftigkeit; Expositionsklassen, Schädigungsmechanismen 2. Instandhaltung von Betonbauwerken; Bauordnungsrecht und Regelwerke, Wartung, Bauwerksuntersuchung (Methoden, Messungen und Bewertung), Planung, Ausführung und Überwachung von Betoninstandsetzung, Lebensdauerbemessung 3. Erhaltung von Kanalnetzen; Zustandsklassifizierung und -bewertung; Schadensarten, Instandsetzungsverfahren (Reparatur, Renovierung, Erneuerung), besondere Anforderungen an Instandsetzungsmaterial
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 120 min / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsskript, weitere Materialien werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	10.06.2021

6.13 Komplexe Verkehrsplanung

Modulnummer:	MV401
Modulbezeichnung:	Komplexe Verkehrsplanung
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt V
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stölting
Dozierende:	Prof. Dipl.-Ing. Schäfer, Prof. Dr. Volker Stölting
Learning Outcome:	<p>Die Studierende können in einem Team ein komplexes Verkehrsplanungsprojekt konzipieren, indem sie Analyseverfahren, Beteiligungsverfahren und Planungsprozesse durchführen (siehe Modulinhalte).</p> <p>Die Studierende werden dadurch dazu befähigt, im Arbeitsfeld der Infrastrukturplanung anspruchsvolle, interdisziplinäre Aufgabenstellungen und Projekte zu analysieren, zu strukturieren, zu bearbeiten, hinsichtlich der Ergebnisse zu bewerten und Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und vertreten zu können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Projektbearbeitung Grundlagen interdisziplinärer Kooperation; Erstellung von Arbeitsprogrammen, Arbeit mit Projekthandbüchern; Gestaltung der Einstiegsphase bei Planungsprojekten 2. Prozessgestaltung Grundlagen der Prozessgestaltung, Beteiligung, Information und Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligungsformen, Medien, Methoden, Adressaten 3. Analyseverfahren Grundlagen der Bestandserfassung, Zielorientierte Erhebungsverfahren, Durchführung von Bestandsaudits, Datenerfassung und -aufbereitung unter Einsatz von Hard- und Software (PDA, GIS etc.), Erstellung von Zwischenbilanzen 4. Entwicklung von Szenarien bzw. Varianten Szenario-Techniken und Variantenentwicklung, Grundlagen der Entwurfsplanung für komplexe städtische Räume (Verkehrsplätze, Verknüpfungsanlagen, Shared Space-Prinzip etc., Grundlagen zum Konzept „Wassersensible Stadtplanung“ 5. Wirkungsanalyse, Bewertungsverfahren Festlegen von Qualitätszielen und Indikatoren, Bewertungsverfahren, Anwendung von Modellen, Querbezüge zu anderen Fachdisziplinen 6. Entwicklung von Zielkonzepten, Maßnahmenkonkretisierung Elemente und Details der Entwurfs- und Ausführungsplanung für komplexe städtische Räume 7. Qualitätssicherung, Abstimmung, Entscheidungsfindung Auditverfahren zur Qualitätssicherung, Abstimmungsverfahren, Chancen und Hemmnisse, Formen der Politikberatung 8. Projektabschluss, Evaluation, Monitoring Berichtserstellung, Formulierung von Planungsleitlinien, Evaluationsmethoden, Monitoring-verfahren, GIS-Einsatz, Fortschreibung 9. Modulabschluss Prozessnachbesprechung, Klärung offener Fragen, Prüfungsvorbereitung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Seminare, Projektarbeit

Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung,
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Nein
Besonderheiten:	M056 Einsatz von Verkehrsmodellen
Letzte Aktualisierung:	10.06.2021

6.14 Straßenbau im Bestand

Modulnummer:	MV402
Modulbezeichnung:	Straßenbau im Bestand
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte V und T, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Koch
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Koch
Learning Outcome:	Die Studierenden identifizieren und evaluieren bautechnische Problemstellungen bei Entwurf, Bau und Betrieb von Straßen im Bestand unter Berücksichtigung der maßgebenden Regelwerke und rechtlichen Vorschriften. Durch die Analyse von typischen Beispielen bei der Ausführung von Straßenbauarbeiten sollen nachteilige Auswirkungen auf Qualität, Bauablauf (etc.) beurteilt und minimiert werden können.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Thematik 2. Bauablauf von komplexen Baustellen im Straßenraum / Verkehrsführung Verkehrssicherungspflicht, Schutzmaßnahmen, Beschilderung, Verkehrsführung in Baustellen 3. Ausführungsprobleme, teilweise anhand von Beispielen aus der Baustellenpraxis Problemstellungen beim Zusammenspiel von Planen und Bauen im Bestand, z.B. bei Kreisverkehrsplätzen, Aufweitungen, Querungshilfen (Mittelinseln/Fahrbahnteiler), Anschlüssen an bestehende Befestigungen, Umgestaltungen im Rahmen von taktilen Leitsystemen 4. Zustandserfassung und -bewertung unter Berücksichtigung der Substanz 5. Substanzbewertung anhand der Methode der rechnerischen Dimensionierung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Seminare und Projektarbeit
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 120 min / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsskript, weitere Materialien werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	13.07.2023

6.15 Einsatz von Verkehrsmodellen

Modulnummer:	MV403
Modulbezeichnung:	Einsatz von Verkehrsmodellen
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt V
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch / Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stölting
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stölting
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage selbständig und im Team ein Modell zu entwickeln, zu kalibrieren und die Berechnungsergebnisse auszuwerten, zu bewerten und die Ergebnisse zu präsentieren. Am Beispiel von Planungsmodellen im Bereich der Verkehrsplanung, erwerben die Studierende Kenntnisse über den Einsatz von Verkehrsplanungssoftware. Insbesondere bekommen die Studierenden einen vertieften Einblick darin, dass durch den Einsatz von Verkehrsmodellen die Planung deutlich vereinfacht wird und verschiedene Planungsansätze auf Sinnhaftigkeit frühzeitig überprüft werden können..
Modulinhalte:	<p>Im Rahmen der Mikromodelle werden verschiedene Knotenpunktsformen mit anschließendem Straßenraum betrachtet. Mit Hilfe des VISSIM-Modells wird der zu untersuchende Bereich auf seine Funktions- und Leistungsfähigkeit hin untersucht. Auch werden weitere Softwareprogramme z.B. zur Leistungsfähigkeitsbetrachtung von Knotenpunkten vorgestellt. Folgende Arbeitsschritte werden hierbei dem Studierenden vermittelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> Übernahme der Daten aus Makromodellen oder anderen Datenquellen, Aufbau und Strukturierung des Mikromodells, Kalibrierung des Modells, Erstellung vereinfachter Signalisierungsprogramme, Durchführung von Simulationen, Auswertung und Bewertung der Ergebnisse, Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Umdruck „Verkehrsmodelle“; Handbücher VISUM und VISSIM Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung; Schnabel / Lohse

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Besonderheiten: Komplexe Verkehrsplanung M401

Letzte Aktualisierung: 21.01.2022

6.16 Eisenbahnbetrieb

Modulnummer:	MV404
Modulbezeichnung:	Eisenbahnbetrieb
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt V
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Stölting
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Stölting
Learning Outcome:	Die Studierenden können mit Hilfe von Softwaretools Betriebsprogramme für... erstellen und auf ihre Leistungsfähigkeit hin überprüfen. Sie wenden dafür Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Zugfolgezeiten etc an. Ziel ist es, auf der Basis vorhandener Netzinfrastrukturen Betriebsprogramme für den Schienenverkehr zu verstehen und zu entwickeln. Ziel ist es, dass die Studierenden Betriebsprogramme im Schienenverkehr zu analysieren und zu bewerten und selbstständig zu entwickeln.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eisenbahnbetriebliche Grundlagen wie zum Beispiel Fahrdynamik, Sicherungstechnik etc. 2. Erlernen eines Softwaretools zum Erstellen von Betriebsprogrammen 3. Ermittlung von Leistungsfähigkeiten von bestehenden Infrastrukturen 4. Durchführung einer eisenbahnbetrieblichen Untersuchung 5. Besichtigung eines Stellwerkes bzw. einer Leitzentrale der DB Netz AG
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Prüfung (20 min) / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Railway Timetable & Operation, Jörn Pacht; Railway Signalling & Interlocking, Gregor Thek
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	Aufbauend auf Modulen des Bachelorstudienganges
Letzte Aktualisierung:	21.01.2022

6.17 Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft

Modulnummer:	MW501
Modulbezeichnung:	Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt W
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Roehrig
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Roehrig
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erlernen die Kompetenz meteorologische, hydrologische und hydraulische Daten zu beurteilen und zu bewerten und in Raum- und Zeitbezug zu analysieren. Sie werden in der Anwendung unterschiedlicher Verfahren zur Datenanalyse und Datenauswertung geschult und erlernen auf Basis von Grundlegenden Bemessungsgrößen zu ermitteln, auszuwerten und kritisch im Kontext der Fragestellung zu beurteilen. Darauf aufbauend erlernen Sie unterschiedliche numerische Methoden und deren Übertragung und Anwendung für hydraulische Prozesse und wasserbauliche Fragestellungen. Dies versetzt die Studierenden in die Lage selbständig wasserwirtschaftliche Grunddaten zu beurteilen und für planerische Aufgaben und numerische Berechnungen zielgerichtet und fachlich kompetent einzusetzen. Ebenfalls sind die gelehrten Fähigkeiten erforderlich, um durchgeführte numerische Berechnungen und Simulationsergebnisse auf ihre Plausibilität und Korrektheit beurteilen und prüfen zu können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Räumliche Analyse in der Hydrologie und in der Hydraulik: Morphometrische Analyse, Flussgebiets-/Gewässermorphometrie, hydrologische Boden- und Landnutzungsparameter und deren Analyse, Elementarfläche und Teilgebiete, Analyse hydraulischer Parameter 2. Zeitreihenanalyse: Eigenschaft hydro-meteorologischer Zeitreihen, Datenformate, Verarbeitung hydro-meteorologischer Zeitreihen und deren Auswertung, Extremwertanalyse, Räumliche Verarbeitung hydro-meteorologischer Daten 3. Numerische Integration von Anfangswertproblemen: Einschrittverfahren, Explizite & Implizite Verfahren 4. Numerische Ansätze und Methoden: Finiten Differenzen, Finiten Volumen und finiten Elemente Verfahren 5. Numerischen Lösung hydrodynamischer Probleme: 1D-, 2D-, und 3D-Modelle 6. Ausgewählte Softwarepakete
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern.

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 20.01.2022

6.18 Gewässergütwirtschaft

Modulnummer:	MW502
Modulbezeichnung:	Gewässergütwirtschaft
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt W
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Feldhaus
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Feldhaus
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen die wasserrechtlichen Regelungen zur Definition der Ziele der Gewässergütwirtschaft und können diese erläutern. Sie kennen ferner die Teilaufgaben zur Erstellung eines auf die Erreichung dieser Umweltziele ausgerichteten Bewirtschaftungsplans sowie die an der Planerstellung regelmäßig Beteiligten/zu Beteiligenden und können die Zusammenhänge in Form eines Ablaufplans darstellen. Die Studierenden sind zudem in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - mögliche Gewässerbelastungen strukturiert zu benennen, diese für vorgegebene Beispielräume und Szenarien detailliert zu identifizieren sowie die möglichen Auswirkungen dieser Belastungen einzuschätzen - ein sämtliche relevanten Qualitätsaspekte und -komponenten umfassendes Erhebungsprogramm für einen beliebig ausgewählten Oberflächen- oder Grundwasserkörper zu konzipieren und die zugehörigen Parameter und Erhebungsmethoden zu erläutern - auf Grundlage erhobener Daten/Informationen den Zustand eines Oberflächen- oder Grundwasserkörpers zu bewerten und die zugrundeliegenden Bewertungsmethoden zu beschreiben - Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele zu entwickeln und Maßnahmenalternativen vergleichend zu bewerten <p>um an der Erstellung eines Bewirtschaftungsplans fachkundig mitwirken zu können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition „Gewässergütwirtschaft“ 2. Systematisierung der Begriffe „Gewässer“, „Wasserkörper“, „Gewässereigenschaften“ 3. Charakterisierung der Gewässereigenschaften; in diesem Zusammenhang auch: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Gewässerökologie - Grundlagen der Hydromorphologie 4. Gewässergütwirtschaft als Aufgabe: <ul style="list-style-type: none"> - Bewirtschaftungsräume - Arbeitsschritte - Zuständigkeiten, Beteiligte, Beteiligung 5. Rechtsverbindliche Ziele der Gewässergütwirtschaft (Umweltziele) 6. Menschliche Einwirkungen auf die Gewässereigenschaften (Gewässerbelastungen) und ihre möglichen Auswirkungen auf den Gewässerzustand; in diesem Zusammenhang auch: <ul style="list-style-type: none"> - Grundzüge der Gewässermodellierung 7. Erhebung von Daten/Informationen zu den Gewässereigenschaften 8. Bewertung des Gewässerzustands (Zustandsbewertung) 9. Planung von Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (Bewirtschaftungsplan inkl. Maßnahmenprogramm); in diesem Zusammenhang auch: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Gewässerentwicklung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen

Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer 90 min / 100% ODER mündl. Prüfung (20 min) / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Feldhaus: Lehrmaterialien zum Modul Gewässergütemwirtschaft
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	23.01.2022

6.19 Sondergebiete Siedlungswasserwirtschaft

Modulnummer:	MW503
Modulbezeichnung:	Sondergebiete Siedlungswasserwirtschaft
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt W
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Scheuer
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Scheuer, Prof. Dr.-Ing. Strunkheide
Learning Outcome:	Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche und siedlungswasserbauliche Lösungskonzepte unterschiedlicher Komplexität vergleichend gegenüberstellen. Um die Planungstiefe zu vergrößern, entwerfen sie für kleinere Planungsaufgaben konkrete Lösungen und bewerten sie hinsichtlich ihrer Wirkungen.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung, Historie, aktuelle Probleme 2. Wasserrecht: EU-Richtlinien, nationale und Landesvorschriften, Regelwerk 3. Spezielle Fragen der Wassergewinnung: Regenwassernutzung, Talsperrenwassergewinnung, Grundwasseranreicherung, Uferfiltration 4. Weitergehende Aufbereitungstechniken von Trinkwasser: Flockungfiltration, Membranfiltration, Mischung von Wässern, Betrieb von Wasserwerken 5. Spezielle Fragen der Abwasserbehandlung und Klärschlammbehandlung, Abwasserchemie: 6. Energetische und ökonomische Aspekte in der Abwasserbehandlung 7. Exkursionen zur Veranschaulichung der Lehrinhalte
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	23.01.2022

6.20 Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft

Modulnummer:	MW504
Modulbezeichnung:	Anwendung numerischer Modelle in der Wasserwirtschaft
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt W, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Roehrig
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Roehrig
Learning Outcome:	Die Studierenden können mit unterschiedlichen Simulationspaketen in der Wasserwirtschaft umgehen. Dies schließt sowohl Strömungs- als auch Stofftransportmodelle mit ein. Aufbauend auf dem Modul „Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft“ erlernen die Studierenden die Kompetenz geeignete numerisch-mathematische Ansätze und entsprechende Modellpakete für spezifische Anwendungen auszuwählen, Einsatzgrenzen zu beurteilen und auch Berechnungsergebnisse zu beurteilen und zu analysieren. Der fachlich korrekte Umgang und Einsatz numerischer Berechnungsverfahren und wasserwirtschaftlicher Simulationspakete ist Standard in der Praxis und diese Fähigkeiten werden von potentiellen Arbeitgebern (Ingenieurbüros, Verwaltung, Wasserverbände, etc.) erwartet.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl geeigneter Berechnungsmodelle in Abhängigkeit von der Fragestellung und der Datenlage. 2. Vergleich von hydrologischen, hydrodynamischen, konzeptionellen und planerischen Ansätzen sowie deren geeignete Kombination zur Beantwortung unterschiedlicher Fragestellungen 3. Anwendung unterschiedlicher Softwareprodukte und Kombination des Einsatzes unter Betrachtung der Schnittstellenproblematik 4. Modellkopplung von 1D- und 2D-Modellen - höchstmögliche Anforderungen an die Daten praktisch erfassen und Daten anwendungsgerecht aufbereiten. 5. Ergänzung hydrologischer und hydrodynamischer Modelle um Schmutzfrachten; spezielle Datenanforderungen und Problematik des Umgangs mit fehlenden Messungen 6. Analyse von Berechnungsergebnissen im Kontext von Datenlage und Modellunsicherheit. Einsatzgrenzen der Modelle 7. Systemverständnis durch Szenario- und Clusteranalysen sensitiver Parameter erhöhen und die eigenen Modelle bewerten.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündl. Prüfung (20 min) / 100%
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	

Empfohlene Literatur:	
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	Aufbauend auf Modul „Datenverarbeitung und Modelltechnik in der Wasserwirtschaft“
Letzte Aktualisierung:	20.01.2022

6.21 Labormodelle im Wasserbau

Modulnummer:	MW505
Modulbezeichnung:	Labormodelle im Wasserbau
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt W, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkt
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Jokiel
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Jokiel, Dipl.-Ing. Ross
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erlernen die Kenntnisse und Anwendungsgrenzen der physikalischen und mathematischen Modelle im Wasserbau, Anwendung der Modellgesetze und mathematischer Ansätze an praktischen Beispielen. Sie werden in die Lage versetzt, die Grenzen physikalischer und numerischer Betrachtungen zu erkennen, Modelle zu entwerfen und aufzubauen, die notwendigen Modellränder und Maßstäbe festzulegen, Modelle zu betreiben sowie die Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren und zu beurteilen.</p> <p>Komplexe Strömungs- und Stofftransportvorgänge erfordern deren modelltechnische Umsetzung sowie Beobachtung und Analyse in physikalischen Prototypen, um entsprechende wasserbauliche Maßnahmen im Naturmaßstab planen und umsetzen zu können.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung des Modellwesens: Geschichtliche Entwicklung, Aufbau eines Wasserbaulabors 2. Messtechnik und Messgeräte 3. Wesentliche Größen und Kräfte Diskussion der für Fließvorgänge maßgebenden Größen und Kräfte, Grenzen der Ähnlichkeit 4. Modellgesetze und ihre Anwendungen: Modellgesetze (Froude, Reynolds, Weber, Thoma, Cauchy) für unterschiedliche Anwendungsbereiche, Dimensionsanalyse 5. Physikalische Modelle: Durchführung von Versuchen an verschiedenen Modellen mit freier Oberfläche, geschlossenen Querschnitten und an einfachen Grundwassermodellen (Strömungsmodell und analoges elektrisches Modell) 6. Einfache mathematische Modelle: Beschreibung einfacher Grundwasserströmungen mit mathematischen Ansätzen, Anwendung des Finite-Differenzen-Verfahrens zur Berechnung der Massenschwingung in Rohrleitungen 7. Projekt- und Fallbeispiele
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlicher Prüfung (20 min) / 100%
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h

Empfohlene Voraussetzungen:

Zwingende Voraussetzungen:

Empfohlene Literatur:

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 26.05.2021

6.22 FEM – Theorie und Anwendung

Modulnummer:	MK051
Modulbezeichnung:	FEM – Theorie und Anwendung
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Studienrichtung K
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch/Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Nöldgen
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Nöldgen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden identifizieren, analysieren, kombinieren und bewerten unterschiedliche Berechnungsverfahren und Modellierungstechniken der Finite-Elemente-Methode. Sie sind in der Lage, diese Verfahren und Modellierungstechniken bei der Planung und Umsetzung von Tragwerken von Infrastrukturprojekten, wie Brückenbauwerken und Tunnelbauwerken richtig auszuwählen, sicher anzuwenden und zutreffend zu bewerten. Sie kennen den komplexen theoretischen Hintergrund, die Anwendung und Randbedingungen für anspruchsvolle Techniken zur Simulation ebener und räumlicher Tragwerke. Die eigenständige Erarbeitung des Stands von Wissenschaft und Technik wird durch eine semesterbegleitende wissenschaftliche Projektarbeit gefördert. Damit können die Studierenden das universelle Verfahren der FEM in der Berufspraxis als wichtiges Instrument für die modernen anspruchsvollen statischen Berechnungen im konstruktiven Ingenieurbau sicher einsetzen.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Theorie der Finiten-Elemente-Methode Stab-, Scheiben-, Platten-, Schalen- und Volumenelemente, klassische lineare und nichtlineare Materialgesetze in der Kontinuumsmechanik, Formfunktionen. 2. Kopplung von Konstruktionsmodell und Simulation Grundlagen parametrischer Modellbildung, Metadaten, Assoziativität von Simulation und Konstruktionsmodell, Netzfremde Definition von statischen und geometrischen Randbedingungen, Schnittstellen und API 3. 2D- und 3D-Tragwerksmodellierung durch Anwendung praxisüblicher sowie wissenschaftlicher FEM-Software Einführung in die Software, Anwendung ausgewählter Lernbeispiele: Scheibentragwerke, Faltwerke, kombinierte Stab- und Plattentragwerke, vorgespannte Tragwerke, kinematische Kopplungen, Dimensionsreduzierung mit Integrations- und Bemessungsobjekten, Baufortschrittsmodelle 4. Umfassende technische Bearbeitung eines Tragwerks im Massivbrückenbau mit der FEM Der Stand von Wissenschaft und Technik zu den einzelnen Themen wird durch die Lehrveranstaltungen initiiert und durch ein übergreifendes, semesterbegleitendes wissenschaftliches Projekt zur Finiten-Elemente-Methode am Rechner eigenständig erarbeitet und entwickelt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Übungen, Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlichem Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h

Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Nöldgen: Umdruck "FEM –Theorie und Anwendung" mit Verweisen auf weiterführende Literatur;
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.23 Glasbau

Modulnummer:	MK052
Modulbezeichnung:	Glasbau
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Studienrichtung K
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Ruth Kasper
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Ruth Kasper
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glasbauteile nach den aktuellen Regeln einordnen, - die Besonderheiten des Tragverhaltens in Abhängigkeit der Anwendung erfassen, - produktspezifische Anwendungsgrenzen erkennen und - Glasbauteile mit aktuellen nationalen und europäischen Regelwerken mit Handrechenverfahren berechnen und bemessen, - Finite-Elemente-Methoden zur Abbildung des Tragverhaltens fachgerecht einsetzen, die Ergebnisse evaluieren und interpretieren, - Konzepte für Sonderkonstruktionen erarbeiten. <p>Im Rahmen der Hausarbeit wenden die Studierenden die erarbeiteten Methoden auf eine Glaskonstruktion an. Damit können die Studierenden in der Berufspraxis Glaskonstruktionen unter Anwendung der gültigen Regelwerke fachgerecht entwerfen, statisch dimensionieren und prüfen; außerdem sind sie in der Lage, Schadensfälle sachgerecht einzuordnen sowie Prüf- und Bemessungskonzepte für Sonderkonstruktionen zu erarbeiten.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Glas im Bauwesen Grundlagen und vertiefte Kenntnisse zu den Materialeigenschaften von Glas, die historische und aktuelle Entwicklung der Herstellmöglichkeiten sowie der aktuell verfügbaren Produkte, zerstörungsfreie Qualitätssicherung 2. Tragverhalten von Glasbauteilen allgemein Geometrische Nichtlinearität (Membrantragverhalten), Verbundglas- und Klimalasteffekte, Stabilität von tragenden Glasbauteile, Lasteinleitung, Stoßbeanspruchung 3. Berechnung von Glasbauteilen unter der Verwendung von verschiedenen Glassoftware-Programmen 4. Bauaufsichtliche Einordnung Grundlagen zur bauaufsichtlichen Einordnung von geregelten und nicht geregelten Glaskonstruktionen unter der Verwendung der Verfahren AbP, AbZ, ZiE, bauartbezogene Zulassen und ETA. 5. Bemessung von Glasbauteilen nach DIN 18008 Bemessung auf der Grundlage von bauaufsichtlich eingeführten Regelwerken: Vertikal- und Überkopferverglasungen sowie begehbare, betretbare und absturzsichernde Verglasungen 6. Bemessung von nicht geregelten Glasbauteilen Erarbeitung von Bemessungskonzepten für nicht geregelte Bauprodukte (z.B. Glasträger, Glasstützen, Aussteifungselemente, u.a.)
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Übungen, Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlichem Beitrag / 100%

Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Kasper, Pieplow, Feldmann: Beispiele zur Bemessung von Glasbauteilen nach DIN 18008. Ernst & Sohn 2106 Feldmann, Kasper, Langosch: Glas für tragende Bauteile. Werner Verlag 2012. Entwurf CEN TS 19100: Design of Glass Structures DIN 18008: Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln (Teile 1 bis 6)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	FEM
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.24 Ingenieurholzbau

Modulnummer:	MK053
Modulbezeichnung:	Ingenieurholzbau
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Studienrichtung K
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dipl.-Ing. Damm
Dozierende:	Prof. Dipl.-Ing. Damm
Learning Outcome:	Die Studierenden können Bauteile und Tragwerke aus Holz mit höherem Schwierigkeitsgrad bemessen und konstruieren, wie z. B. mehrgeschossige Gebäude oder Brückentragwerke. Kenntnisse zum baulichen und chemischen Holzschutz sowie Brandschutz von Bauteilen aus Holz werden vertieft. In Einzel- und Gruppenarbeiten werden komplexe Probleme des Ingenieurholzbaus selbständig von den Studierenden bearbeitet. In der Lehrveranstaltung und im Rahmen der Hausarbeit erarbeiten die Studierenden z.B. selbstständig Berechnungen mit zugehörigen Ausführungszeichnungen. Sie werden dabei zum Selbststudium angeleitet, erwerben Lernkompetenz und sind durch diese selbständige Bearbeitung auf eine spätere Ingenieur Tätigkeit vorbereitet. Dadurch können die Studierenden umfassende Problemstellungen des Ingenieurholzbaus analysieren, selbständig Lösungen erarbeiten und damit anspruchsvolle Holztragwerke im Hoch- und Brückenbau insbesondere auch unter Berücksichtigung der notwendigen Aussteifungen nach gültigen Regelwerken bemessen und konstruieren.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verformungsberechnungen von Holzbauwerken 2. Dauerhaftigkeit und Holzschutz 3. Brücken in Holz 4. Holzhäuser 5. Brandschutz von Holzbauteilen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit Kolloquium / 100 %
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Damm: Skript „Ingenieurholzbau“; Mönck „Holzbau“, Verlag Bauwesen; Natterer et al.: „Holzbauatlas“, Birkhäuser-Verlag; Werner/Zimmer „Holzbau 1, Grundlagen“, Springer Verlag; Werner/Zimmer: „Holzbau 2, Dach- und Hallentragwerke nach DIN und Eurocode“, Springer-Verlag; F. Colling: Aussteifung von Gebäuden in Holztafelbauart, Ingenieurbüro Holzbau; Holz Brandschutz Handbuch, Verlag Ernst & Sohn
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 04.08.2023

6.25 BIM im Brücken- und Ingenieurbau

Modulnummer:	MK054
Modulbezeichnung:	BIM im Brücken- und Ingenieurbau
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für alle Schwerpunkt
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Nöldgen
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Nöldgen, Prof. Dipl.-Ing. Greitens
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können modellbasierte Bauwerksplanung von Ingenieurbauwerken sowie die modellbasierte Projektbearbeitung mit marktüblichen CAD- und AVA-Programmen durchführen? Anwenden? Die angebotenen Seminare bieten umfassende Kenntnisse zur BIM-Methodik im Brücken- und Ingenieurbau. Die Studierenden können damit Bauherrn und öffentliche AG in technischen Fragestellungen kompetent beraten sowie BIM-Projekte in der Objektplanung strukturieren, durchführen und bewerten sowie Leistungsverzeichnis und Angebotskalkulation der Projekte erstellen. Sie wenden die verschiedenen Techniken in der parametrischen 3D-Modellierung von Freiformkörpern mit einer kommerziellen Softwarelösung an und können diese Kompetenzen in einem eigenen semesterbegleitenden Projekt auf neue Problemstellungen übertragen und erweitern. Die Modellierungstechniken und das Verständnis der BIM-Prozesse werden im Alltag des Bauingenieurs im Zuge der Digitalisierung zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Absolventen werden mit den erworbenen Kenntnissen in die Lage versetzt, als Vorreiter in der technologischen und organisatorischen Entwicklung in der Berufspraxis mitzuwirken.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung BIM im Brücken- und Ingenieurbau <ul style="list-style-type: none"> - digitale Arbeitswelten: vernetzt, kooperativ, modell-/datengetrieben - nachhaltige digitale Wertschöpfung über den Lebenszyklus - Normen/Standards national und international - BIM-Referenzprozess: Leistungsniveaustufen, BIM-Ziele, BIM-Anwendungsfälle und Anforderungen, Auftraggeber-Information-Anf. (AIA), BIM-Abwicklungsplan (BAP) - Anwendungsbeispiele aus der Praxis und Forschung 2. Modellbasierte Objektplanung eines Brückenbauwerks <ul style="list-style-type: none"> - Integration von digitalen Bestandsdaten (Laserscan, DGM, 2,5D-Trassierung, etc.) - 3D-Modellierung mit impliziter und expliziter Methodik, Top-Down-Modellierung, Adaptive Modelle - Freiformmodellierung (B-Splines, NURBS), Kurvenbasierter Bauwerksentwurf, Vorspannung im Freiformkörper - Kollisionskontrollen, Möglichkeiten geometrischer Prüfung komplexer Freiformflächen - Parametrisierte Objekttypen (Familien) generieren, Regelbasierter Entwurf - Zeichnungsableitung in 2D und 3D - Datenbankbasierte Bemusterung - Datenübergabe mit proprietären und neutralen Formaten - Interoperabilität im BIM-Prozess, BIM-Collaboration-Server - Immersives Engineering mit Virtual und Augmented Reality 3. Modellbasierte LV-Erstellung, Kalkulation und Projektsteuerung

	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung AVA, Standardleistungsbuch - Modellbasierte LV-Erstellung - Erstellung von Ausstattungsdokumenten / Contentbearbeitung - Grundlagen der Kalkulation, Kalkulation über die Angebotssumme - Projektsteuerung, Vorgangsmodelle, Bauablaufsimulation
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar
Prüfungsformen:	Klausur Dauer 180 min / 100%) ODER Hausarbeit mit mündlichem Beitrag / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Nöldgen, M: BIM im Brücken- und Ingenieurbau, 2016 RIB, iTWO, Trainingshandbuch, 2015 Borrmann, A. (Hrsg.): BIM, VDI-Springer-Vieweg, 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.26 Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau

Modulnummer:	MK055
Modulbezeichnung:	Schwingungs- und Tragfähigkeitsmessungen im Konstruktiven Ingenieurbau
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Studienrichtung K
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 1 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Kuhlmann
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Kuhlmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können eine experimentelle Tragfähigkeitsuntersuchung oder Schwingungsanalyse selbständig planen, die dafür notwendigen Messungen durchführen und die Ergebnisse bewerten.</p> <p>D.h. im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen sie die messtechnischen Möglichkeiten zur Untersuchung des Trag- bzw. Schwingungsverhaltens von Bauelementen bzw. Tragstrukturen, - können sie für eine gegebene Problemstellung die geeigneten Messverfahren identifizieren, für die Versuchsplanung Prüfkörper bzw. Messanordnungen entwerfen und die Abfolge der erforderlichen Messungen zusammenstellen, - können sie selbständig eine versuchsgestützte Bemessung (im Stahlbau) oder eine Schwingungsanalyse (im Stahlbau oder im Konstruktiven Ingenieurbau allgemein) durchführen, um das wirkliche Trag- bzw. Schwingungsverhalten zu veranschaulichen und zu quantifizieren, - können sie die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit evaluieren, - kennen sie wesentliche Inhalte der relevanten Normen, können Normvorgaben zu Messungen umsetzen und können Messergebnisse aufgrund der Normkriterien beurteilen, <p>können sie ihre Erfahrungen und Ergebnisse reflektieren, angemessen und nachvollziehbar dokumentieren sowie darauf aufbauende Fragestellungen vorschlagen und konkrete Untersuchungen entwerfen.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messtechnik (Schwingungsmesstechnik, Kraft- & Wegmesstechnik) für Schwingungsmessungen (im Stahlbau oder im Konstruktiven Ingenieurbau allgemein) bzw. Tragfähigkeitsmessungen (im Stahlbau) 2. Versuchsplanung 3. Versuchsdurchführung 4. Auswertung, Kritische Beurteilung, Dokumentation und Entwurf neuer Fragestellungen
Lehr- und Lernmethoden:	Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit und mündliche Prüfung (30 min) / 100 %
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h

Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Wiki des Labors für den Konstruktiven Ingenieurbau, Fachbezogene Unterlagen des Lehrenden mit Literaturempfehlungen
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	04.08.2023

6.27 Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen

Modulnummer:	MT056
Modulbezeichnung:	Nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Schwerpunkte B, T und V
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1 (regulär), 3 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Budach
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Koch, Prof. Dr.-Ing. Siebert, Prof. Dr.-Ing. Budach
Learning Outcome:	Die Studierenden erlernen, in welchen Baubereichen recycelte und künstliche Baustoffe eingesetzt werden können. Sie sind in der Lage, Bauaufgaben hinsichtlich des Einsatzes von RC-Baustoffen zu analysieren und geeignete Möglichkeiten zur Verwertung in Abhängigkeit der jeweiligen Anforderungen bei Planung und Ausführung von Bauprojekten zu entwickeln und dabei spezielle verfahrenstechnische Aspekte zu berücksichtigen. Durch die Analyse sollen verwertbare Baustoffe hinsichtlich ihrer Auswirkungen bei der Planung und Ausführung von Bauwerken beurteilt und die Menge zu beseitigender Baustoffe minimiert werden können.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung Einführung, Baustoffe – Boden 2. Bereitstellung und Einsatz von recycelten und künstlichen Baustoffen zur Ressourcenschonung im Straßenbau Maßgebende rechtliche und technische Regelungen, umweltrelevante und bautechnische Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten sowie Gütesicherung von RC-Baustoffen und künstlichen Baustoffen gemäß der Ersatzbaustoffverordnung und den Regelungen der FGSV. 3. Bereitstellung und Einsatz von recycelten und künstlichen Baustoffen zur Ressourcenschonung im Erd-, Dammbau und Spezialtiefbau Bereitstellung: Bodenaushub, geo- und umwelttechnische Eigenschaften, Erdbau, Spezialtiefbau Allgemeines: Möglichkeiten und spezielle Aspekte zur Entsorgung von Material Verwertungsmöglichkeiten Beseitigungsmöglichkeiten (u.a. Deponie) 4. Bereitstellung und Einsatz von recycelten und künstlichen Baustoffen zur Ressourcenschonung im Hoch- und Ingenieurbau Grundlagen der Kreislaufwirtschaft Maßgebende rechtliche und technische Regelungen zum Einsatz von RC-Material bei der Baustoffherstellung Besondere Aspekte bei der Qualitätssicherung von RC-Baustoffen; umweltrelevante und bautechnische Anforderungen beim Einsatz von RC-Baustoffen
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen
Prüfungsformen:	Klausurarbeit (120 Min) / 100%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h

Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Ersatzbaustoffverordnung; Regelungen der FGSV; LAGA M20; Hauke et. al: Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Klimaschutz, 2021
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.28 Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln

Modulnummer:	MK057
Modulbezeichnung:	Führungs- und Schlüsselkompetenzen entwickeln
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für alle Studienrichtungen
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Variabel
Empfohlenes Studiensemester:	SoSe/WiSe (Start variabel, empfohlen wird SoSe)
Häufigkeit des Angebots:	SoSe (Start), weitere Teile variabel
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Kuhlmann; Prof. Dipl.-Ing. Greitens
Dozierende:	Start: Teil 1: 1-2 externe Referenten (voraussichtlich unterstützt von Prof. Kuhlmann), Teil 2: Prof. Greitens, Teil 3: Dozenten und Dozentinnen der Kompetenzwerkstatt
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewinnen einen Überblick über Führungskompetenzen, • reflektieren sich selbst, besonders im Hinblick auf zukünftige Führungsaufgaben und planen ihre persönlichen Entwicklungsschritte, • entwickeln und trainieren ihre Selbstverantwortung, ihre soziale Verantwortung, ihre Managementkompetenz und ihre soziale Kompetenz, • entwickeln und trainieren ihre Kompetenzen im Bereich Rhetorik und Verhandlungsführung, • entwickeln und trainieren ihr Selbstmanagement, ihre Kommunikation und ihre Team- und Projektarbeit (d.h. ihre Schlüsselkompetenzen). <p>Die Studierenden haben damit bis zum Abschluss des Masterstudiums ein Grundgerüst als Führungs- und Schlüsselkompetenzen erworben, das sie in die Lage versetzt, im Berufsleben sicher mit anderen Menschen und Problemen umzugehen, sich bewusst selbst zu führen, sicher u.a. auch bei Problemen und Herausforderungen zu kommunizieren sowie weitere Entwicklungsschritte entsprechend der individuellen Berufs- und Lebensziele zu planen und zu gehen.</p>
Modulinhalte:	<p>Das Modul besteht aus drei Teilen:</p> <p>Teil 1: Einführungsseminar (1 ECTS-Punkt, im Sommersemester)</p> <p>Teil 2: Rhetorik und Verhandlungsmanagement (1 ECTS-Punkt, im Sommersemester)</p> <p>Teil 3: Seminare in der Kompetenzwerkstatt (4 ECTS-Punkte, im Sommer- und/oder Wintersemester)</p> <p>Zu Teil 1:</p> <p>Die Studierenden nehmen am Einführungsseminar „Authentisch Führen im 21. Jahrhundert“ mit folgenden Inhalten teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führungsmodell mit Überblick über Führungskompetenzen (Matrix mit Menschen und Ergebnissen sowie Charakter und Kompetenz. Damit Quadranten Selbstverantwortung, Soziale Verantwortung, Managementkompetenz, Soziale Kompetenz; dazu Identität), z.B. insgesamt 25 Kompetenzen • Grundlegende Einführungsthemen wie z.B. Motivation, Persönlichkeit, Fähigkeiten, Vorbilder, Lebensgeschichte, Werte, Lebenshaus, Vision, Unterstützer. <p>Zu Teil 2:</p> <p>Training von Schlüsselkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rhetorik, Rede- und Sprechtraining, Verhandlungsführung • Konfliktmanagement, Kommunikationstraining <p>Zu Teil 3:</p>

	<p>Die Studierenden belegen außerdem aus dem jeweils aktuellen hochschulinternen Programm der Kompetenzwerkstatt ausfolgenden drei Themenschwerpunkten Seminare im Umfang von 4 ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation und Präsentation (maximal ein Seminar aus dem Gebiet „Präsentation“), • Selbstmanagement (kein Seminar zu Software-Produkten wie Word, Excel, Powerpoint o.ä.), • Team- und Projektarbeit <p>Die insgesamt in diesem Teil 3 zu wählenden Seminare mit einem Gesamtumfang von 4 ECTS können aus den 3 vorgenannten Themenschwerpunkten frei gewählt werden (unter Beachtung der dort genannten Einschränkungen).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> • Seminare • Workshops
Prüfungsformen:	Unterschiedliche Prüfungsformen in den Teilen 1, 2 und 3, Gesamtnote aus den einzelnen Teilnoten ermittelt.
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h Die Gesamtsumme der belegten Seminare muss mindestens 6 ECTS-Punkte ergeben
Präsenzzeit:	
Selbststudium:	
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	wird im jeweiligen Seminar bzw. Workshop angegeben
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.29 Digitale Technologien im Lebenszyklus

Modulnummer:	MK058
Modulbezeichnung:	Digitale Technologien im Lebenszyklus
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul für die Studienrichtungen K, B, T und V
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Niels Bartels
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Niels Bartels
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können mithilfe von digitalen Technologien den Lebenszyklus von Gebäuden prozessübergreifend strukturieren, Optimierungspotenziale erkennen und eigene Algorithmen konzipieren, programmieren, validieren und gewinnbringend einsetzen.</p> <p>Auf der Basis von Fallbeispielen können Sie digitale Technologien anwenden und für eigene Analysen nutzen, Prozesse selbständig automatisieren, regelbasierte Prüfungen einführen und Formulare für die BIM-gerechte und lebenszyklusübergreifende Projektabwicklung generieren. Sie erwerben Kompetenzen als BIM-Koordinator, BIM-Manager, oder Innovationsmanager in Führungspositionen des digitalen Bauwesens tätig zu werden.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau geeigneter Vertragsmuster zur Generierung von Informationen über den gesamten Lebenszyklus (AIA, BAP, BIM-BVB) 2. Anwendungsfälle von Smart Buildings im Kontext der aktuellen Entwicklungen in der Bau- und Immobilienbranche (z. B. New Work, ESG) 3. Einführung in IoT- und Sensortechnologien, Datenflüssen im Gebäude sowie die Erfassung, Speicherung und Analyse von Gebäudedaten 4. Aufbau von prozess- und lebenszyklusübergreifenden Informationsmodellen unter Nutzung von offene Datenformaten (z. B. IFC, Brickschema, Project Haystack) 5. Formulgestützte Erweiterung von Informationsmodellen, HTML-basierte Formularentwicklung 6. Automatisierung von modellbasierten Prozessen, cloudbasierte Lösungen 7. Schnittstelle Mensch-Technik, Reifegradmatrix, BIM-Umsetzungstiefe 8. Vergütungsmodelle und neue Services im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Gebäuden
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen, Projektbetreuung, Beratung
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlichem Beitrag
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	<p>Scherer et al.: Informationssysteme im Bauwesen 1 und 2, Springer Vieweg, 2014</p> <p>May et al.: BIM im Immobilienbetrieb, Springer Vieweg, 2022</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung gemeinsam erarbeitet.</p>

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 04.08.2023

6.30 Sondergebiete Bauverfahren

Modulnummer:	MB103
Modulbezeichnung:	Sondergebiete Bauverfahren
Art des Moduls:	Pflichtmodul für den Schwerpunkt B, Wahlpflichtmodul für andere Schwerpunkte
ECTS credits:	6
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	2 (regulär), 4 (alternativ)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dipl.-Ing. Greitens
Dozierende:	Prof. Dipl.-Ing. Greitens, Prof. Dipl.-Ing. Oerder, Prof. Dr.-Ing. Steinhoff
Learning Outcome:	Zur vorbereitenden Planung der Bauarbeiten bei Infrastrukturprojekten sind die Studierenden in der Lage, spezielle Bauverfahren des Tief- und Ingenieurbaus zu analysieren, zu vergleichen und zu bewerten. Dazu berücksichtigen sie vertiefte Fachkenntnisse über unterschiedliche Techniken und deren Möglichkeiten. Zur vorbereitenden Planung der Bauarbeiten von Hochbauprojekten sind die Studierenden in der Lage, unterstützt durch eigenständig bearbeitete Praxisbeispiele, geeignete Verfahrenstechniken und Methoden des Ausbaus auszuwählen und anzuwenden. Hierzu berücksichtigen Sie Fachkenntnisse über interdisziplinäre Arbeitsmethoden und Bauprozesse, insbesondere im Umgang mit Gewerkeschnittstellen des Roh- und Ausbaus mit der TGA.
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bauverfahren bei Infrastrukturprojekten <ul style="list-style-type: none"> - Bauverfahren im Unterirdischen Bauen - Schachtartige Baugruben - Bauen unter Betrieb / Verkehrssicherung und Arbeitsschutz - Bauverfahren Erneuerbare Energien - Auswahlmethodik von Bauverfahren und Bauprozessen <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichsverfahren - Wirtschaftlichkeitsberechnungen 2. Bauprozesse im Hoch- und Schlüsselfertigbau <ul style="list-style-type: none"> - Bauverfahren ausgewählter Gewerke des Ausbaus - Schnittstellen des Roh- und Ausbaus mit der TGA - LEAN und BIM im SF-Bau
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesungen und Übungen Projektarbeit
Prüfungsformen:	Klausurarbeit, Dauer (100 Minuten) / 85% UND Hausarbeit mit mündlichem Beitrag / 15%
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	180 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	120
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Umdruck „Sondergebiete Bauverfahren“ mit Literaturliste Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Verwendung des Moduls in
weiteren Studiengängen:

Besonderheiten:

Letzte Aktualisierung: 28.04.2021

6.31 Wissenschaftliches Projekt

Modulnummer:	M091
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Projekt
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Schwerpunkte B/V/W/T
ECTS credits:	12
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	Alle Professoren
Dozierende:	
Learning Outcome:	Die Studierenden können innerhalb eines abgesteckten Arbeitsumfangs eine Fragestellung aus den Schwerpunkte B, T, V und W bearbeiten, die über übliche Aufgaben und übliche Lehrinhalte, die sich alle Studierenden der Studienrichtung im Studienverlauf aneignen, hinausgeht, und die stattdessen aus Sicht der Berufspraxis oder der Wissenschaft ein noch ungeklärtes (Teil-)Thema umfasst. Dadurch können sie ein komplexes wissenschaftliches Problem selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden und Regeln durchdringen, geeignete Lösungsverfahren und -methoden auswählen, sowie diese sachgerecht anwenden, indem sie die erarbeiteten Lösungen interpretieren und bewerten, sich fehlendes Detailwissen, z.B. unter Nutzung wissenschaftlicher Literatur, selbstständig erarbeiten, sowie die erzielten Ergebnisse adäquat in schriftlicher Form dokumentieren und wissenschaftlich korrekt präsentieren und erläutern. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, später im Berufsleben als Antwort auf die Herausforderungen von sich immer schneller verändernden Randbedingungen und technischen Anforderungen mit selbstständiger Wissenserweiterung Lösungsstrategien zu entwickeln und diese unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen zu gestalten, zu evaluieren und zu kommunizieren.
Modulinhalte:	Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit/Entwurf/Bericht mit Kolloquium/ Vortrag
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	360 h
Präsenzzeit:	
Selbststudium:	360 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	28.04.2021

6.32 Wissenschaftliches Projekt Konstruktiver Ingenieurbau

Modulnummer:	M092
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Projekt Konstruktiver Ingenieurbau
Art des Moduls:	Pflichtmodul für die Studienrichtung K
ECTS credits:	12
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3
Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Modulverantwortliche*r:	
Dozierende:	Alle Lehrenden
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können innerhalb eines abgesteckten Arbeitsumfangs eine Fragestellung aus dem Konstruktiven Ingenieurbau bearbeiten, die über übliche Bemessungsaufgaben und übliche Lehrinhalte, die sich alle Studierenden der Studienrichtung im Studienverlauf aneignen, hinausgeht, und die stattdessen aus Sicht der Berufspraxis oder der Wissenschaft ein noch ungeklärtes (Teil-)Thema umfasst.</p> <p>Dadurch können sie ein komplexes wissenschaftliches Problem selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden und Regeln durchdringen, geeignete Lösungsverfahren und -methoden auswählen, sowie diese sachgerecht anwenden, indem sie die erarbeiteten Lösungen interpretieren und bewerten, sich fehlendes Detailwissen, z.B. unter Nutzung wissenschaftlicher Literatur, selbstständig erarbeiten, sowie die erzielten Ergebnisse adäquat in schriftlicher Form dokumentieren und wissenschaftlich korrekt präsentieren und erläutern. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, später im Berufsleben als Antwort auf die Herausforderungen von sich immer schneller verändernden Randbedingungen und technischen Anforderungen mit selbstständiger Wissenserweiterung Lösungsstrategien zu entwickeln und diese unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen zu gestalten, zu evaluieren und zu kommunizieren.</p>
Modulinhalte:	Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Hausarbeit mit mündlichem Beitrag
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	360 h
Präsenzzeit:	30 h
Selbststudium:	330 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	Module des 1. und 2. Semester des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen konstruktiv
Letzte Aktualisierung:	27.01.2022

6.33 Masterarbeit inkl. Kolloquium

Modulnummer:	M099
Modulbezeichnung:	Masterarbeit inkl. Kolloquium
Art des Moduls:	Pflichtmodul für alle Studienrichtungen
ECTS credits:	18
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3
Häufigkeit des Angebots:	
Modulverantwortliche*r:	Nach Maßgabe der Master-Prüfungsordnung.
Dozierende:	
Learning Outcome:	Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Gesichtspunkten selbständig bearbeiten. Sie können im Kolloquium die wesentlichen Grundlagen, Zusammenhänge und Ergebnisse der Masterarbeit mündlich darstellen, selbständig begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einschätzen. Es gliedert sich in einen Vortrags- und einen Fragenteil. Die Verwendung von Präsentationshilfsmitteln ist ausdrücklich erwünscht.
Modulinhalte:	Abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung
Lehr- und Lernmethoden:	Projektarbeit
Prüfungsformen:	Kolloquium
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	540 h
Präsenzzeit:	
Selbststudium:	540 h
Empfohlene Voraussetzungen:	
Zwingende Voraussetzungen:	
Empfohlene Literatur:	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	28.04.2021

Impressum:

TH Köln
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

www.th-koeln.de

MDH-Template-Version: 2020-02-10_V3