

---

# Bauingenieurwesen

---

## Modulhandbuch

### **Master of Science (M. Sc.)**

MPO 2022 für Studierende ab WS 2022/23

**16.07.2024**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>4</b>
Praxisprojekt.....	4
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>7</b>
Digitales Planen und Bauen.....	7
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>10</b>
<b>Konstruktiver Ingenieurbau</b> .....	<b>10</b>
Brückenbau.....	10
Numerische Methoden im Ingenieurwesen.....	12
Vertiefung Geotechnik.....	14
Vertiefung Massivbau.....	16
Vertiefung Stahlbau.....	18
<b>Bau-Projektmanagement</b> .....	<b>21</b>
Bau- und Immobilienrecht.....	21
Inbetriebnahme und Facility Management.....	23
Lean Management.....	26
Projektmanagement.....	28
Unternehmerisches Denken und Handeln.....	30
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>33</b>
Brandschutz.....	33
Hochwasserrisikomanagement.....	35
Nachhaltige Gebäudetechnik.....	38
Vertiefende Baustoffkunde.....	40
<b>Masterarbeit</b> .....	<b>42</b>
Kolloquium zur Masterarbeit.....	42
Masterarbeit.....	44

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	MPP	Praxisprojekt		6	1
1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
1	Wahlpflichtmodul 1	Wahlpflichtmodul 1	Wahlpflichtmodul 1	6	
1	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflichtmodul 2	6	
1	Wahlpflichtmodul 3	Wahlpflichtmodul 3	Wahlpflichtmodul 3	6	
				30	1
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	MDB	Digitales Planen und Bauen		6	4
2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
2	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
2	Wahlpflichtmodul 4	Wahlpflichtmodul 4	Wahlpflichtmodul 4	6	
2	Wahlpflichtmodul 5	Wahlpflichtmodul 5	Wahlpflichtmodul 5	6	
				30	4
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	MK	Kolloquium zur Masterarbeit	ca. 30-minütige Präsentation und Diskussion der Masterarbeit	3	
3	MA	Masterarbeit		27	
				30	
<b>Summe Gesamtstudium</b>				<b>90</b>	<b>5</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Praxisprojekt

<b>Modulname</b>		Praxisprojekt			
<b>Modulname englisch</b>		Practical Project Experiences			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai-Kristina Lattrich			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Instituts Bauingenieurwesen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MPP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  1 SWS (= 15 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 165 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ein vorgegebenes Projekt in Teamarbeit zu entwickeln und bis zur Umsetzungsreife zu führen (Je nach Größe des Projektes können ggfls. nur Teilbereiche bis zur Umsetzungsreife entwickelt werden.).</li> <li>• Hierbei müssen Studierende der Vertiefungsrichtungen Konstruktiver Ingenieurbau und Baumanagement interdisziplinär zusammenarbeiten und ihre Arbeiten abstimmen (Team- und Kommunikationskompetenz).</li> <li>• Jede Gruppe bringt ihre fachspezifischen Methoden und Verfahren mit ein. Ein Austausch und eine Bewertung des Vorgehens wird gewünscht und in den Workshops thematisiert.</li> <li>• In der Vorentwurfplanung werden die Randbedingungen / Informationen beschafft, die Problemstellung analysiert und definiert (Selbstmanagement, selbstständiges Arbeiten).</li> <li>• In der Entwurfsphase werden auf dieser Basis verschiedene Varianten entwickelt, untersucht, analysiert und hinsichtlich Tragwerks, Kosten, Bauablauf/ Prozess und Terminplanung, aber auch mit Blick auf den Gesamtkontext (Nachhaltigkeit, sozial-gesellschaftliche Ziele und den Erfolgsaussichten) bewertet (Bewertungs-, Entscheidungs- und Argumentationskompetenz, Kompromissfähigkeit). Hier steht die Entwicklung eigenständiger Lösungen im Vordergrund.</li> <li>• In der Genehmigungsphase wird der gewählte Entwurf zur Ausführungsreife gebracht, inklusive einer detaillierten Tragwerksplanung sowie detaillierter Aufstellung der Kosten- und Zeitplanung.</li> <li>• Die sich bei einer Projektarbeit über ein Semester ergebenden Konflikte sollen die Studierenden zunächst selbstständig lösen (Konfliktanalyse- und Konfliktlösungskompetenz). In den Workshops werden diese und mögliche weitere Lösungsmöglichkeiten aufgegriffen (Teamentwicklungskompetenz)</li> <li>• Abschließend präsentieren und verteidigen die Studierenden ihre Ergebnisse vor einem Fachpublikum (Vermarktungs- und Präsentationskompetenz).</li> <li>• Durch die Erstellung eines gemeinsamen Projektberichts wird die Organisations- und Integrationskompetenz der Studierenden entwickelt und das Verfassen von Texten vorbereitend auf die Masterarbeit geübt.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektbearbeitung</li> <li>• Projektbesprechungen zur Präsentation der Zwischenergebnisse</li> <li>• regelmäßige Teambesprechungen inkl. Ergebnisprotokoll</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausarbeitung und Dokumentation der finalen Variante</li> <li>• Erstellen eines Erfahrungsberichts zur Teamdynamik, Entwicklung von Führungsrollen (Wer hat wann Führung übernommen? Wieso und mit welchem Ergebnis?), weiterer Rollen Entwickeln von Verbesserungsmöglichkeiten</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Besprechungen zur Projektbearbeitung, Beratungsgespräche						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektbearbeitung im Team mit abschließendem Projektbericht (20 Seiten, 60%) und Präsentation (20 Min., 40%)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Pflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Pflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: KISTER, JOHANNES: Neufert Bauentwurfslehre ALBERT, ANDREJ: Schneider Bautabellen für Ingenieure RYBICKI, RUDOLF & PRIETZ, FRANK: Faustformeln und Faustwerte für Konstruktionen im Hochbau BLOCK, PHILIPPE & GENHNAGEL, CHRISTOPH & PETERS, STEFAN: Faustformel Tragwerksentwurf  DREES, GERHARD & PAUL, WOLFGANG: Kalkulation von Baupreisen ZILCH, KONRAD & DIEDERICHS, CLAUS JÜRGEN & KATZENBACH, ROLF & BECKMANN, KLAUS: Bauwirtschaft und Baubetrieb MANTSCHKEFF, JACK & BOISSERÉE, DOMINIK: Baubetriebslehre I und Baubetriebslehre II PROPOROWITZ, ARMIN: Baubetrieb – Bauverfahren und Baubetrieb – Bauwirtschaft						

RÖSEL, WOLFGANG & BUSCH, ANTONIUS: AVA-Handbuch

HOAI: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

WIRTH, AXEL: Öffentliches Baurecht praxisnah

WELTER, RICHARD: Landesbauordnung NRW im Bild

# Pflichtmodule 2. Semester

## Digitales Planen und Bauen

<b>Modulname</b>		Digitales Planen und Bauen				
<b>Modulname englisch</b>		Digital based Design and Construction				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Peter Vogt				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Peter Vogt				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MDB	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Projektarbeit: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Vor- und Nachbereitung: 30 h	Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Absolvent:innen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendungsbereiche digitaler Instrumente im Bauwesen entsprechend dem Stand der Forschung aufzuzeigen/zu benennen und die zukünftigen Herausforderungen, die mit der weiteren Digitalisierung von Bauprozessen in Verbindung stehen, kritisch einzuschätzen</li> <li>• anwendungsorientierte ITTools zur Visualisierung von Bauabläufen anzuwenden und die damit verbundenen Anwendungsgrenzen digitaler Modelle realistisch einzuschätzen und Plausibilitätsprüfungen am Modell vorzunehmen</li> <li>• als Team zusammenarbeiten und die gewonnenen Projektergebnisse zielgruppengenau und anschaulich aufzubereiten und zu dokumentieren</li> <li>• wissenschaftliche Methoden anzuwenden, um einen oder mehrere Lösungsansätze für eine praxisnahe Problemstellung zu untersuchen und die Ergebnisse im Rahmen eines Projektberichts unter kritischer Würdigung der durchgeführten Schritte dazulegen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<b>Das digitale Planen und Bauen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligte, Abläufe, Verantwortlichkeiten</li> <li>• Rechtliche Aspekte und vertragliche Voraussetzungen</li> <li>• Abgrenzung von Computer Aided Design (CAD) und Building Information Modeling (BIM)</li> <li>• Prozesskette der digitalen BIM-Modellierung unter Anwendung verschiedener Softwaretools und Schnittstellenformate</li> <li>• Planung, Kontrolle und Steuerung von Terminen und Kosten</li> </ul> <b>Anwendung: Digitale Bauwerksmodellierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Vermessung durch Anwendung von terrestrischem Laserscanning und Photogrammetrie</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische 3DModellierung aus Punktwolken inkl. der Attribuierung von Bauteilen</li> <li>• Generierung von Leistungsverzeichnissen und Verknüpfung mit der modellbasierten Mengenermittlung</li> <li>• Entwicklung eines projektbezogenen 5D-Vorgangsmodells unter Implementierung der Termin- und Kostenplanung</li> <li>• Zusammenspiel von BIM-Methodik und Lean Construction Management</li> <li>• Aktuelle Forschungsschwerpunkte und zukünftige Entwicklungen</li> </ul> <p><b>Überfachlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellenwert der Kollaboration bei digitalen Planungsprozessen</li> <li>• Vertiefung der Teamfähigkeiten- und Kommunikationskompetenz</li> <li>• Recherche und Auswertung von Fachliteratur</li> <li>• Anfertigung von wissenschaftlichen Berichten</li> <li>• Kritische Beurteilung neuer/zukünftiger Arbeitsmethoden</li> </ul>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen (teilweise im BIMLabor), Projektbasierte Arbeit in Kleinteams</p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kenntnisse aus den baubetrieblichen und bauwirtschaftlichen Bachelormodulen</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Teilleistung 1 (Gewichtung 70 %): Team-Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung, Umfang ca. 40 bis 50 Seiten, Dokumentation der Teambearbeitung als Projekttagbuch</p> <p>Teilleistung 2 (Gewichtung 30 %): Mündliche Prüfung, 15 min. pro Studierenden</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestehend aus den Teilleistungen 1 und 2</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Pflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Pflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausknecht, K.; Liebich, T. (2019): BIM-Kompandium: Building Information Modeling als neue Planungsmethode. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart</li> <li>• Borrmann, A.; König, M.; Koch, C.; Beetz, J. (2021): Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Springer, Wiesbaden</li> <li>• Sommer, H. (2016): Projektmanagement im Hochbau – Mit BIM und Lean Management. Springer, Berlin</li> </ul>						



# Wahlpflichtmodule

## Konstruktiver Ingenieurbau

### Brückenbau

<b>Modulname</b>		Brückenbau				
<b>Modulname englisch</b>		Bridge Engineering				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Daniel Jun				
<b>Dozent/in</b>		Lehrbeauftragte				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MBB	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Vor- / Nachbereitung: 40 h Prüfungsvorbereitung: 40 h Seminararbeit: 40 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<p>Die Studierenden weisen Fachkompetenzen in Form vertiefter anwendungsorientierter Fachkenntnisse auf dem Stand der Technik im Brückenbau auf. Dies umfasst insbesondere die Tragwerksausbildung moderner Spannbeton-, Stahl- und Stahlverbundbrücken einschließlich der konstruktiven Detailausbildung. Neben der Tragwerksgestaltung sind die Studierenden mit gängigen Bauverfahren sowie den Abhängigkeiten zwischen Bauweise und Bauverfahren vertraut. Es werden Grundlagen der Bemessung gemäß aktuellen Normen und Regelwerken einschließlich der Tragwerksmodellierung und Berechnung vermittelt. Die Studierenden sind mit Anforderungen und Ausstattungen von Straßen- und Eisenbahnbrücken vertraut. Mit Brückennachrechnungen und Brückenprüfungen kennen die Studierenden die zentralen Bestandteile der Erhaltungsstrategie von Brückenbauwerken im Bestand. Es werden Instandsetzungs- und Verstärkungskonzepte vermittelt.</p> <p>Neben brückenbauspezifischen Fachkompetenzen werden Planungsabläufe und Planungsziele insbesondere im Kontext des Bauens für öffentliche Bauherren nachvollzogen und diskutiert.</p> <p>In Form der aktivierenden Lehre und des fließenden Übergangs zwischen Vorlesung und Übung werden die Inhalte interaktiv vermittelt. Fragen, kleine Fallstudien sowie Diskussionen werden in die Vorlesung eingebunden dabei erfolgt eine kritische Auseinandersetzung mit den Aufgaben und der Verantwortung des Brückenbauingenieurs in technischer, wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Sicht. Durch die vermittelten Selbstkompetenzen verfügen die Studierenden damit über die Qualifikation, um beim Berufseinstieg im Brückenbau direkt verantwortungsvolle Aufgaben zu übernehmen und selbständig sowie im Team zu bearbeiten.</p> <p>Im Rahmen der Seminararbeit erfolgt eine eigenständige Weiterentwicklung der erlangten Fachkompetenzen. Ergebnisse werden individuell sowie in Gruppen entwickelt und abschließend präsentiert und diskutiert. Dies dient neben der Vertiefung der technischen Grundlagen sowie der Vermittlung weiterführender Methodenkompetenzen der Entwicklung von Sozial-, Organisations-, Team-, Rollen-, Führungs- und Präsentationskompetenzen.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Brückenbau: Tragwerksformen, Straßenbrücken, Ausstattung, Entwicklung</li> <li>• Beton- und Spannbetonbrücken: Bauweisen, Bauverfahren, Konstruktion, Bemessung</li> <li>• Stahl- und Stahlverbundbrücken: Bauweisen, Bauverfahren, Konstruktion, Bemessung</li> <li>• Grundlagen des Entwurfs: Planungsabläufe, technische, gestalterische und sozioökonomische Entwurfsgrundsätze, Normen und Regelwerke, Einwirkungen auf Brückentragwerke, Aufgaben und Verantwortung des Ingenieurs</li> <li>• Grundlagen der Berechnung und Modellierung: Brückentragwerke, Bauabläufe</li> <li>• Grundlagen Eisenbahnbrücken</li> <li>• Integrale Brücken</li> <li>• Erhaltung und Instandsetzung des Brückenbestands: Nachrechnung, Bauwerksprüfung, Instandsetzungs- und Verstärkungskonzepte</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen mit begleitenden Übungen, Besprechungen und Diskussion zur Seminararbeit						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Seminararbeit einschließlich 30-minütiger Präsentation, mündliche Prüfung 15 Minuten, Gewichtung jeweils 50 %						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leonhardt, F.: Brücken</li> <li>• Leonhardt, F.: Vorlesungen über Massivbau, Sechster Teil, Grundlagen des Massivbrückenbaus</li> <li>• Geißler, K.: Handbuch Brückenbau</li> <li>• Geier, R. et al.: Integrale Brücken - Entwurf, Berechnung, Ausführung, Monitoring</li> <li>• Svensson, H.: Schrägkabelbrücken, 40 Jahre Erfahrung weltweit</li> </ul>						

## Numerische Methoden im Ingenieurwesen

<b>Modulname</b>		Numerische Methoden im Ingenieurwesen			
<b>Modulname englisch</b>		Numerical Methods in Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Daniel Jun			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Daniel Jun			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MNN	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h  Vor- / Nachbereitung: 40 h Prüfungsvorbereitung: 40 h Projektarbeit: 40 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein vertieftes und detailliertes Wissen und verstehen die Zusammenhänge im Bereich numerischer Methoden, insbesondere der Finite-Element-Methode. Ihre fachlichen Kenntnisse und ihr kritisches Reflexionsvermögen ermöglichen ihnen die Beurteilung der Richtigkeit und der Erfolgsaussicht von Lösungsstrategien unter Einbeziehung von wissenschaftlichen Überlegungen bei Problemstellungen numerischer Methoden.</p> <p>Die Entwicklung von eigenständigen Ideen und Lösungsstrategien für anwendungs- und forschungsorientierten Fragestellungen auf der Grundlage des Stands der Technik und der Wissenschaft, sowie die Anwendung des erworbenen Wissens über FE-Methoden münden in fundierte Entscheidungen und kritische Reflexion der zu erwartenden Folgen bei FE-Berechnungen. Aufgrund vertiefter Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen numerischer Methoden können die Studierenden Forschungsfragestellungen und -aufgaben entwickeln.</p> <p>Die Beurteilung von Risiken und Gefahren unsachgemäßer Anwendung numerischer Methoden vor dem Hintergrund sachlicher und weiterer relevanter Randbedingungen ist den Studierenden geläufig. Sie sind in der Lage, sich alle erforderlichen Informationen für die erfolgreiche Berechnung eines gängigen Tragwerks des konstruktiven Ingenieurbaus mit der FE-Methode zu beschaffen.</p> <p>Die Studierenden können Lösungswegen und Entscheidungen präsentieren und kennen die Zusammenarbeit innerhalb eines Projektteams, das Erkennen und Akzeptieren der unterschiedlichen Aufgabenbereiche innerhalb des Projektteams.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Numerische Methoden im Ingenieurwesen</li> <li>• Numerische Mathematik <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Matrizenrechnung</li> <li>◦ Lineare Gleichungssysteme</li> <li>◦ Numerische Integration</li> </ul> </li> <li>• Die Methode der Finiten Elemente <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Herleitung nach dem Weggrößenverfahren</li> <li>◦ Beispiel ebener Fachwerkstab</li> <li>◦ Vergleich Analytische Lösung - FE-Lösung: Kragsscheibe</li> <li>◦ Schubstarrer ebener Biegebalken</li> </ul> </li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Schubweicher ebener Biegebalken</li> <li>◦ Scheiben</li> <li>◦ Berechnungsbeispiele für Scheiben</li> <li>• Grenzen der FEM</li> <li>• Plausibilitätskontrollen und ingenieurmäßige Methoden zur Fehlerkorrektur</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus dem Bauingenieurwesen und Maschinenbau</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und PC-Praktika						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> STK 1, STK 2						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Semesterbegleitende Projektarbeiten und mündliche Prüfung						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturempfehlungen:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H. Werkle: Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg Verlag</li> <li>2. K. Knothe, H. Wessels: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer Vieweg Verlag.</li> </ol>						

## Vertiefung Geotechnik

<b>Modulname</b>		Vertiefung Geotechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Advanced Geotechnical Design			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Rene Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		René Schäfer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MGEO	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Absolventen/-innen haben nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte bodenmechanische und grundbautechnische Kenntnisse entwickelt. Sie können</li> <li>• auf der Grundlage dieser Kenntnisse Lösungsmethoden kritisch reflektieren und Schadensbeschreibungen und geotechnische Schadensanalysen durchführen und geotechnische Risiken erkennen,</li> <li>• ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen / Projektaufgaben anwenden und eigenständige Lösungen entwickeln</li> <li>• die erarbeiteten Ergebnisse in der Gruppe anschaulich und zielgruppengerecht präsentieren und kommunizieren und erwerben dadurch Team-, Rollen- und Konfliktlösungskompetenzen</li> <li>• Sie können aus der Anwendung des erlernten Wissens Forschungsfragestellungen entwickeln</li> <li>• Sie entwickeln ein Verständnis für die gesellschaftliche Verantwortung von Bauingenieuren und sind in der Lage, die eigene Rolle im Kontext der gesellschaftlichen Aufgaben kritisch und nachhaltig zu reflektieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Schäden in der Geotechnik lernen und bodenmechanische Zusammenhänge verstehen</li> <li>• Gruppentragverhalten von Tiefgründungen</li> <li>• Elastisch gebettete Gründungsplatten</li> <li>• Zeit-Setzungs-Verhalten</li> <li>• Schäden bei Baugrubensicherungen</li> <li>• Versagen infolge von hydraulischem Grundbruch</li> <li>• Erosions- und Suffosionserscheinungen in der Geotechnik</li> <li>• Bedeutung und Folgen einer fehlerhaften Modellbildung</li> </ul> Überfachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit mit Fallstudien</li> <li>• Präsentationstechniken</li> <li>• Teamarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen, Arbeit in Kleingruppen, case based Learning				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Kenntnisse aus den Modulen GEO I und GEO II empfohlen				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 120 Min. (50 %) und Projektarbeit mit Ergebnispräsentation (50 %)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestehen der Modulprüfungen				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 40%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – EAB, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 6. Auflage, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2021</li> <li>• Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen – EAU, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 12. Auflage, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2020</li> <li>• Baugruben, A. Hettler, T. Triantafyllidis, A. Weißenbach, 3. Auflage, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2018</li> <li>• Erddruck, A. Hettler, K.-E. Kurrer, 1. Auflage, Ernst &amp; Sohn, 2019</li> <li>• Geotechnik, Band: Grundbau, Gerd Möller, Ernst &amp; Sohn Verlag, 3. Auflage, 2016</li> <li>• Geotechnische Nachweise nach EC 7 und DIN 1054, Einführung mit Beispielen, Martin Ziegler, Ernst &amp; Sohn Verlag, 3. Auflage, 2012</li> <li>• Geotechnische Nachweise und Bemessung nach EC 7 und DIN 1054, Grundlagen und Beispiele, Hrsg. Conrad Boley, Verlag Springer Vieweg, 2015</li> <li>• Spundwandhandbuch – Berechnung, ThyssenKrupp GfT Bautechnik, Ausgabe 2007 (alte Normung!)</li> <li>• GRUNDBAU-TASCHENBUCH, Teile 1 bis 3, Karl Josef Witt (Hrsg.), 8. Auflage, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2018</li> <li>• Spezialtiefbau 2.0 – Durch Schaden wird man klug, Klaus D. Kluckert, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2016</li> <li>• Schadensfreies Bauen, Gründungsschäden, Band 34, K. Hilmer, M. Knappe, K. Englert, Herausgeber: Günter Zimmermann &amp; Ralf Ruhnau, Fraunhofer IRB Verlag, 2004</li> <li>• Schadensfreies Bauen, Schäden bei Baugrubensicherungen, Band 44, M. Achmus, Herausgeber: Günter Zimmermann &amp; Ralf Ruhnau, Fraunhofer IRB Verlag, 2004</li> <li>• Schäden im Gründungsbereich, K. Hilmer, Ernst &amp; Sohn Verlag, 1991</li> <li>• Das Baustellenhandbuch für den Tiefbau, J. Gattermann, R. Schäfer, C. Spang, Forum Verlag, 5. Auflage, 2017</li> </ul>				

## Vertiefung Massivbau

<b>Modulname</b>		Vertiefung Massivbau			
<b>Modulname englisch</b>		Concrete Structures - Prestressed Concrete			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marion Gelien			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marion Gelien			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MMB	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Übung: 2 SWS Vorlesung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Übung	max. 30
				Vorlesung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen die Wirkungsweise der Vorspannung und können unter Verwendung der einschlägigen Normen und Regelwerke die erforderlichen Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für übliche Konstruktionen führen. Sie beherrschen die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und sind in der Lage, für einfache Systeme eine Vorspannung zu konzipieren.</p> <p>Die Studierenden kennen das Prinzip der Stabwerkmodelle und können für klassische Aufgabenstellungen Stabwerkmodelle zur Darstellung des Kraftflusses im Bauteil entwickeln sowie Standardmodelle aus der Literatur anwenden.</p> <p>Im Rahmen der Projektarbeit entwerfen und bemessen die Studierenden das Tragwerk eines Bauwerkes in Massivbauweise mit vorgespannten Elementen. Die Studierenden sind in der Lage, das Tragwerk zu beschreiben und ihre Berechnungsansätze und Bemessungen nachvollziehbar und vollständig zu dokumentieren. Die Studierenden erarbeiten dazu selbständig neue fachliche Inhalte. Sie reflektieren das Gelernte, beurteilen die Richtigkeit und Erfolgsaussicht von Lösungsstrategien und dokumentieren nachvollziehbar die Ergebnisse im Rahmen eines Projektberichts.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Spannbetonbaus</li> <li>• zeitabhängiges Materialverhalten</li> <li>• Spannungsnachweise im GZG</li> <li>• Bemessung im GZT</li> <li>• Stabwerkmodelle</li> <li>• Kippen von schlanken Trägern</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Besprechungen zur Projektbearbeitung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Inhaltlich: Massivbau 1 und 2				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 Minuten)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN EN 1992-1-1</li> <li>• Fingerloos, Hegger ,Zilch: Eurocode 2 für Deutschland, Ernst und Sohn</li> <li>• Avak, Meiss: Spannbetonbau, BBB Bauwerk Beuth Verlag</li> <li>• Schneider Bautabellen</li> </ul>						

## Vertiefung Stahlbau

<b>Modulname</b>		Vertiefung Stahlbau			
<b>Modulname englisch</b>		Advanced Steel Structures			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Christian Ludwig			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Christian Ludwig			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MSB	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Übung: 2 SWS Vorlesung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <p>Die Studierenden sind in der Lage das Grundwissen über verschiedene Stabilitätsfälle zu vertiefen daraufhin zu beurteilen und anschließend sicher zu bemessen. Sie können ermüdungsbeanspruchte Bauteile klassifizieren und die erforderlichen Nachweise nach den einschlägigen Normen und Regelwerken sicher führen. Die Studierenden entwerfen praxisgerechte Tragkonstruktionen von Kranbahnträgern und beherrschen deren Bemessung in einem wirtschaftlichen Zeitumfang. Durch die Kenntnis der Grundlagen der eingesetzten Software sind die Studierenden fähig, die numerischen Lösungen im Rahmen der digitalen Tragwerksplanung kritisch hinterfragen und die Ergebnisse mithilfe von wissenschaftlichen Methoden zu bewerten. Die Studierenden entwerfen eigene wissenschaftlichen Lösungsstrategien beurteilen kritisch unklare oder unvollständige Regelungen in den Normen. Durch die Vertiefung der Stahlbaukenntnisse erlangen die Studierenden die Fähigkeit zur Risikoabschätzung ihrer Entscheidungen. Weiterhin erstellen die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen bzgl. des Tragverhaltens von Stahltragwerken. Anhand konkreter Beispiele werden darauf aufbauend die Entwicklung von nachhaltigen Konzepten und Ansätze für tragfähige Lösungen erarbeitet und diskutiert. Des Weiteren erkennen die Studierenden die Relevanz interdisziplinären Denken und Handels – im Rahmen ihres eigenen Studiums sowie für ihr späteres Berufsleben.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderfragen der Stabilität von Stabtragwerken</li> <li>• Stabilität dünnwandiger Bauteile (Plattenbeulen)</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffermüdung</li> <li>• Bemessung und Konstruktion ermüdungsbeanspruchter Bauteile</li> <li>• Kranbahnträger</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Stahlbau 1+2, Industriebau				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausur (120 min), Gewichtung 100%						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN EN 1993-6 (12/10), Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 6: Kranbahnen; nationaler Anhang NA (12.10)</li> <li>• Kuhlmann, U. (Hrsg): Stahlbaukalender 2017. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2017</li> <li>• Seeßelberg, C.: Kranbahnen – Bemessung und konstruktive Gestaltung. 5. Auflage, Bauwerk Verlag, Berlin 2016</li> <li>• DIN EN 1991-3 (12/10), Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen; nationaler Anhang NA (12.10); Berichtigung (08.13)</li> <li>• DIN EN 1993-1-9 (12/10), Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung; nationaler Anhang NA (12.10)</li> <li>• Osterrieder, P., Richter, S.: Kranbahnträger aus Walzprofilen – Nachweise und Bemessungsdiagramme. 2. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig 2002</li> <li>• Berg, Dietrich von: Krane und Kranbahnen; Berechnung, Konstruktion, Ausführung. Stuttgart: Teubner, 1989</li> <li>• Maddox, S. J.: Fatigue strength of welded structures. 2. Auflage. Cambridge: Abington Publishing, 1991</li> <li>• Brozzetti, J.; Hirt, M. A.; Ryan, I.; Sedlacek, G.; Smith, I. F. C.: Chapter 9. Background informations on fatigue design rules (1st draft). Statistical evaluation: Eurocode 3 Editorial Group (Background Documentation), 1989.</li> <li>• Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. 3., korrigierte und ergänzte Auflage. Berlin: Springer, 2006.</li> <li>• Kindmann, R., Kraus, M.: Finite-Elemente-Methoden im Stahlbau. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2007</li> <li>• Kindmann, R.: Stahlbau Teil 2: Stabilität und Theorie 2. Ordnung. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2008</li> <li>• Roik, K., Kindmann, R., Schaumann, P.: Plattenbeulen – 8 Großversuche mit längs- und querausgesteiften Blechfeldern. Deutscher Ausschuss für Stahlbau, Köln 1982</li> <li>• Petersen, C.: Stahlbau. Verlag Vieweg &amp; Sohn, Wiesbaden 1993</li> <li>• DIN EN 1993-1-5 (12/10), Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; nationaler Anhang NA (04.16)</li> <li>• Klöppel, K., Scheer, J.: Beulwerte ausgesteifter Rechteck-platten. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1960</li> <li>• Klöppel, K., Möller, K. H.: Beulwerte ausgesteifter Rechteck-platten, II. Band. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1968</li> <li>• Kindmann, R., Krahwinkel, M.: Stahl- und Verbund-konstruktionen. 3. Auflage, Springer Vieweg Wiesbaden 2016</li> <li>• Kuhlmann, U. (Hrsg): Stahlbaukalender 2009. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 2009</li> <li>• Beg, D., Kuhlmann, U., Davaine, L., Braun, B.: Design of Plated Structures - Eurocode 3:</li> </ul>						

Design of steel structures, Part 1-5: Design of plated structures. Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2010

- Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 2. 4. Auflage, Beuth Verlag, Berlin 2014
- Kuhlmann, U.; Schmidt-Rasche, C., Frickel, J., Pourostad, V.: Untersuchungen zum Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast) , Heft B 140, Bergisch Gladbach 2017

# Bau-Projektmanagement

## Bau- und Immobilienrecht

<b>Modulname</b>		Bau- und Immobilienrecht			
<b>Modulname englisch</b>		Bau- und Immobilienrecht			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Rene Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		Dr. Thomas Jelitte, Dr. Simona Liauw (Lehrbeauftragte)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MBIR	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Absolventen/-innen haben nach Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche bau- und immobilienrechtliche Rechtsquellen kennen gelernt.</li> <li>• vertiefte Grundkenntnisse erworben von BGB-Werkvertragsrecht, HOAI und VOB/B.</li> <li>• Grundkenntnisse erworben zum Grundstücksrecht (Umgang mit Grundbüchern, MaBV, Immobiliarsicherheiten) sowie zum Nachbarrecht.</li> <li>• eine Einführung ins internationale Baurecht sowie FIDIC-Verträgen erhalten, die ihnen die Besonderheiten des Umgangs mit derartigen Vertragsbeziehungen und Verträgen aufzeigt und sie vor besonders relevanten Fallstricken warnt (z.B. Risiken fremder Rechtsordnungen).</li> <li>• Kenntnisse erworben zu üblichen Problemfeldern bei der Abwicklung von Bauvorhaben und sind in der Lage, diese in ihrer beruflichen Praxis zu erkennen und Lösungsansätze zu entwickeln (z.B. Gestaltung risikoarmer Verträge, Umgang mit Behinderungen, ordnungsgemäße Anzeige von Mängeln, Risikoeinschätzung hins. gerichtlicher Auseinandersetzungen).</li> </ul> <p>Sie haben unter anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Fallbeispielen juristisch argumentiert.</li> <li>• Beispielsfälle aus der Baupraxis allein oder in Gruppen selbstständig gelöst unter Anwendung juristischer Argumente und Methoden.</li> <li>• diese Kenntnisse auf vergleichbare Situationen übertragen gelernt, etwa indem sie Anschreiben (z.B. Behinderungsanzeigen) entworfen oder Vertragsklauseln kritisch beurteilt haben.</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsquellen des Baurechts</li> <li>• BGB (insb. Werk- und Bauvertragsrecht), VOB/B, HOAI, MaBV.</li> <li>• Bausoll/Nachträge</li> <li>• Ausführungsfristen</li> <li>• Behinderungen</li> <li>• Abnahme</li> <li>• Mängelrechte</li> <li>• Haftung und Sicherheiten (insb. Immobiliarsicherheiten)</li> <li>• Nachbarrecht</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Bau-)Genehmigungen aus vertraglicher Sicht</li> <li>• BIM und Recht</li> <li>• AGB-Recht</li> <li>• Internationales Baurecht</li> <li>• Gerichtliche Auseinandersetzungen</li> <li>• Grundzüge des Grundbuchs und des Rechts der Grundpfandrechte</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse der baurechtlichen Zusammenhänge, insbesondere der VOB/B sowie der HOAI				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 120 min				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Beck-Gesetzestextsammlung VOB und HOAI sind notwendig und zur Vorlesung mitzubringen				

## Inbetriebnahme und Facility Management

<b>Modulname</b>		Inbetriebnahme und Facility Management			
<b>Modulname englisch</b>		Commissioning and Facility Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Felix Meckmann			
<b>Dozent/in</b>		Felix Meckmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MIFM	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Vor- / Nachbereitung: 20 h Portfolioprüfung: 100 h	Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können kritisch die Erfolgsaussichten von Lösungsstrategien im Inbetriebnahme- und Facilitymanagement reflektieren und beurteilen</li> <li>• erwerben Kompetenzen im Umgang mit fachspezifischen Methoden, Verfahren und Arbeitsmitteln des Inbetriebnahme- und Facilitymanagements</li> <li>• können auf Basis u.a. des Mikropraktikums und des Realprojektes im Rahmen von Inbetriebnahme- und Facilitymanagementprojekten mitwirken und durch eigenständige Ideen und Lösungsstrategien zum Projekterfolg beitragen</li> <li>• können bestehende Lösungen unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden und Methoden des Ingenieurwesens weiterentwickeln</li> <li>• können Risiken und Gefahren die aus dem Betrieb einer Immobilie entstehen analysieren, beurteilen und begründbare Entscheidungen, unter Berücksichtigung interner und externer Einflussfaktoren ableiten</li> <li>• erwerben Präsentationskompetenzen im Rahmen von Referaten, Gruppenarbeiten und Workshops sowie durch die gewählten Prüfungsformen Teil A und Teil B</li> <li>• erwerben Team-, Integrations- und Konfliktlösungskompetenz sowie interdisziplinäre Kommunikationskompetenz durch Gruppenarbeiten und Workshops sowie im Rahmen der Bearbeitung eines Realprojektes in der Rolle als FM-Beratungsunternehmen für einen Praxispartner (Öffentlichen Hand oder Privatwirtschaftliches Unternehmen als Betreiber von Immobilien) in einem zufällig ausgelosten Projektteam aus 3 – 5 Mitgliedern</li> <li>• entwickeln teilweise eine Führungsrolle durch die Gruppenarbeiten und im Rahmen der Bearbeitung des Realprojektes</li> <li>• Entwickeln ein berufliches Selbstbild im Kontext Inbetriebnahme- und Facilitymanagement</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<b>Inbetriebnahme und Inbetriebnahmemanagement</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse</li> <li>• Inbetriebnahme und Inbetriebnahmemanagement nach VDI 6039, AHO Heft 39 u.a. Standards</li> <li>• Vorbereiten und Durchführung der Inbetriebnahme</li> <li>• Inbetriebsetzung, Testbetrieb, Leistungsnachweise</li> <li>• Abnahmen gegenüber Dritten (BGB § 640)</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übergabe, Gefahrenübergang und Gewährleistung</li> <li>• As-built-Dokumentation</li> <li>• Praxisbeispiele, Checklisten, Formulare</li> </ul> <p><b>Facility Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facility Management im Kontext der Immobilienwirtschaft</li> <li>• Grundlagen Immobilienbetrieb und –bewirtschaftung</li> <li>• Facilitymanagement nach RealFM, GEFMA u.a.</li> <li>• Abgrenzung Strategisches FM und Operatives FM</li> </ul> <p><b>Strategisches Facilitymanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptaspekte und Ziele des Strategischen FM</li> <li>• Planung des Leistungsspektrum und Festlegung der Wertschöpfungstiefe</li> <li>• Bestimmung von Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Einsatz und Nutzung von Technologien im Facilities Management</li> <li>• Lebenszyklusmanagement (LCM) im FM</li> </ul> <p><b>Operatives Facility Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenfelder und Leistungsinhalte des operativen FM</li> <li>• Technisches, Infrastrukturelles und Kaufmännisches Gebäudemanagement / Flächenmanagement</li> <li>• Leistungsverzeichnisse und Ausschreibung von FM Leistungen</li> <li>• Qualitätsmanagement und Controlling im FM</li> <li>• Praxisbeispiele, Checklisten, Formulare</li> </ul> <p><b>Querschnittsthemen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung und Transformation</li> <li>• EU Taxonomie und ESG</li> <li>• Internationale Entwicklungstrends</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht in einer kleinen Gruppe, der neben der Informationsvermittlung den Fokus auf einen Kompetenzerwerb durch die aktive Teilnahme der Studierenden legt. Die Methoden können variieren und umfassen üblicherweise Referate, Gruppenarbeit, Workshops, Praktika, Exkursionen, Gastvorträge u.a. Angebote, die die Lernziele unterstützen.</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kenntnisse aus bau- und immobilientechnischen, -betrieblichen und -wirtschaftlichen Modulen des Bachelorstudiums z.B. „Lebenszyklusmanagement von Bauwerken“, „Projektentwicklung in der Bauwirtschaft“ und andere</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Portfolioprüfung bestehend aus Teil A - Mikropraktikum (25 %) und Teil B - Realprojekt (75 %); Teil A: Mikro-Praktikum mit Präsentation und Kolloquium; Teil B: Projektarbeit mit Präsentation und Kolloquium</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p>

	Bestandene Portfolioprüfung
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <p><b>Studiengang</b>                      <b>Status</b></p> <p>Bauingenieurwesen_MPO2022    Wahlpflichtmodul</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gondring, Hanspeter; Wagner, Thomas: Facility Management. Handbuch für Studium und Praxis. Verlag Vahlen. München</li> <li>• Krimmling, Jörn: Facility Management. Strukturen und methodische Instrumente. Fraunhofer IRB Verlag. Stuttgart</li> <li>• Braun, Hans-Peter: Facility Management. Erfolg in der Immobilienbewirtschaftung. Springer Vieweg. Berlin</li> <li>• Litau, Oksana: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau. Lebenszyklus – Zertifizierungssysteme – Marktchancen. Springer Vieweg. Wiesbaden</li> <li>• AHO-Fachkommissionen 'Baulogistik', 'Technische Ausrüstung' und 'Wasserwirtschaft'. Heft 39: Leistungen für Inbetriebnahmen - übergreifendes Leistungsbild für die Inbetriebnahme von Objekten. Reguvis. Köln</li> <li>• GEFMA-Richtlinien zum Thema Inbetriebnahme- und Facility Management</li> <li>• VDI 6039 – Inbetriebnahmemanagement von Gebäude</li> </ul>

## Lean Management

<b>Modulname</b>		Lean Management			
<b>Modulname englisch</b>		Lean Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai-Kristina Lattrich			
<b>Dozent/in</b>		Kai-Kristina Lattrich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MLM	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>den Begriff Lean und dessen Prinzipien und Methoden zu verstehen und zu beschreiben (Projekt- und prozessanalysekompetenz, Organisations- und Steuerungskompetenz, Kompetenz zur kontinuierlichen Verbesserung, Vermeidung von Verschwendung).</li> <li>den Lean Gedanken in der Planung bzw. Baupraxis und in der Unternehmensorganisation anzuwenden (Führungs-, Motivations- und Kommunikationskompetenz, Kompetenz zum kennzahlen-basierten Arbeiten).</li> <li>die Vertragsformen, die Lean unterstützen, aufzuzählen und voneinander abgrenzen</li> </ul> Dadurch sind sie in der Lage nachhaltige Lösungen im Sinne von Prozessoptimierungen zu initiieren, zu entwickeln und auch unter Reflexion der Folgen zu bewerten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul „Lean Management“ beinhaltet eine Einführung in die Grundlagen des Lean Gedanken, wie Lean Management in der Planung und Bauausführung, aber auch im Unternehmen angewendet werden kann inkl. organisatorischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Aspekte. <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen (Philosophie, Prinzipien, Definitionen)</li> <li>Kultur</li> <li>Methoden und Werkzeuge</li> <li>Lean Management in der Projektabwicklung (von der Planung bis zur Baustelle)</li> <li>Kooperative Vertragsformen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrveranstaltungen mit erläuternden Praxisbeispielen und Diskussion, ggf. Gastvorträge</li> <li>Übungen, in denen konkrete Beispiele der vermittelten Methoden und dafür entwickelte Simulationen durch die Studierenden durchgeführt werden</li> <li>Baustellenexkursionen</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 60 Min. (50%) + Bericht und Präsentation zu einem Anwendungsfall der erlernten Lean-Methoden (50%)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiedler, M. (Hg.). (2018). <i>Lean Construction - das Managementhandbuch: Agile Methoden und Lean Management im Bauwesen</i>. Springer Gabler. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-55337-4">https://doi.org/10.1007/978-3-662-55337-4</a></li> <li>• Zollondz, H.-D. (2013). <i>Grundlagen Lean Management. Edition Management</i>. Oldenbourg. <a href="http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&amp;q_0=9783486779042&amp;searchTitles=true">http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&amp;q_0=9783486779042&amp;searchTitles=true</a> <a href="https://doi.org/10.1524/9783486779042">https://doi.org/10.1524/9783486779042</a></li> </ul>				

## Projektmanagement

<b>Modulname</b>		Projektmanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Project Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai-Kristina Lattrich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai-Kristina Lattrich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MPM	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Prüfungsvorbereitung: 90 h	Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die gängigen Methoden, unter denen die Unternehmen der Baubranche wirtschaftlich agieren.</li> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse über die Organisation und Abwicklung von Bauprojekten und können geeignete, prozessoptimierende Arbeitsmethoden unter Beurteilung der Erfolgsaussichten auswählen und anwenden.</li> <li>• können Informationen zu Projekten erheben und in frühen Projektphasen geeignete Annahmen zur Projektsteuerung treffen.</li> <li>• können für Fallbeispiele entsprechende eigene Lösungen entwickeln</li> <li>• können Entscheidungen vor dem Hintergrund treffen, dass sie die damit verbundenen Konsequenzen (insbesondere Risiken) benennen, bewerten und kommunizieren können.</li> <li>• sind sich auch der ethischen Bedeutung und möglichen Tragweite Ihres Tuns bewusst.</li> <li>• sind in der Lage Führungsaufgaben auf Baustellen, in Bauunternehmen und Ingenieurbüros zu übernehmen und weiterzuentwickeln.</li> <li>• werden geübt zu den aktuellen Managementthemen mögliche Forschungsbedarfe zu erkennen und mögliche Forschungsfragen zu formulieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement nach DIN 69901</li> <li>• Definition und Ziele des Projektmanagements gem. HOAI, DVP etc.</li> <li>• Beteiligte (intern/extern), Zuständigkeiten und Organisationsformen</li> <li>• Projektsteuerungsmethoden und Softwareanwendungen</li> <li>• Vertiefung des privaten Baurechts zu Vergabe und Abwicklung gemäß Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)</li> <li>• Bauablaufstörungen und Beschleunigung von Bauabläufen</li> <li>• Nachtragsmanagement und Nachtragskalkulation</li> <li>• Fallbeispiele und Praxisvorträge</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Kenntnisse aus baubetrieblichen und bauwirtschaftlichen Modulen im Bachelorbereich						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO 2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO 2017	Wahlpflichtmodul						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• AHO Schriftenreihe: Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Bundesanzeiger Verlag, Berlin, 2014</li> <li>• Ahrens, Hannsjörg; Bastian, Klemens; Muchowski, Lucian: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart</li> <li>• Eschenbruch, Klaus: Projektmanagement und Projektsteuerung für die Immobilien- und Bauwirtschaft. Werner Verlag, Köln, 2015</li> <li>• Gralla, Mike: Baubetriebslehre, Bauprozessmanagement. Werner Verlag, Köln, 2011</li> <li>• DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: VOB – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. Beuth Verlag, Berlin, 2016</li> <li>• Bauer, H.: Baubetrieb. Springer-Verlag, Berlin, 2007</li> <li>• Elwert, U.; Flassak, A.: Nachtragsmanagement in der Baupraxis. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010</li> </ul>						

## Unternehmerisches Denken und Handeln

<b>Modulname</b>		Unternehmerisches Denken und Handeln			
<b>Modulname englisch</b>		Entrepreneurial Mindset			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Felix Meckmann			
<b>Dozent/in</b>		Felix Meckmann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MUHD	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Vor- / Nachbereitung: 20 h Portfolioprüfung: 100 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eigenständige Ideen und Lösungsstrategien entwickeln und deren Folgen und Erfolgsaussichten unter Berücksichtigung externer Einflussfaktoren kritisch reflektieren</li> <li>• können unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden und eines systematischen Informationsmanagements sowie Transfers von Methoden des Ingenieurwesens bestehende oder neue Anwendungslösungen (weiter)entwickeln und unter Umständen auch umsetzen (Prototypen)</li> <li>• kennen die theoretischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen und Konzepte des Gründungsmanagements und des Entrepreneurships</li> <li>• erwerben Präsentationskompetenz in dem sie ihre Geschäftsidee zielgruppengerecht in einem „Höhle der Löwen Format“ externen Experten:innen präsentieren und diese Idee verteidigen</li> <li>• erwerben Team-, Integrations- und Konfliktlösungskompetenz sowie interdisziplinäre Kommunikationskompetenz durch die Bearbeitung der Geschäftsideen in Gründerteams. (Diese Teams sind unterschiedlich groß und kommen selbstständig zustande. Unterstützt wird dieser Prozess durch eine Bewerbungsphase in der sich Studierende mit ihren Ideen und Studierende mit ihren Kompetenzprofilen matchen.)</li> <li>• entwickeln tragfähige nachhaltige Lösungen unter Berücksichtigung der bestehenden Zielkonflikte</li> <li>• entwickeln teilweise eine Führungsrolle im Gründungsteam und/oder im Rahmen der Bearbeitung der Geschäftsidee</li> <li>• Entwickeln einen entrepreneurial/ intrapreneurial Mindset</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen</li> <li>• Relevanz eines unternehmerischen denken und handelns, Entrepreneurial Mindset</li> <li>• Erkennen von Geschäftsmöglichkeiten und entwickeln von Geschäftsideen</li> <li>• Innovations-/ DesignThinking-Prozesse</li> <li>• Wettbewerbsanalyse</li> <li>• Entwicklung von Geschäftsmodellen unter Verwendung von Business Model Canvas</li> <li>• Aufbau und Inhalt von Businessplänen</li> <li>• Gründungsteamzusammensetzung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründungsfinanzierung</li> <li>• Unternehmensbesteuerung</li> <li>• Schutz des geistigen Eigentums</li> <li>• Fallbeispiele, Gastvorträge, Exkursionen</li> </ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht in einer kleinen Gruppe, der neben der Informationsvermittlung den Fokus auf einen Kompetenzerwerb durch die aktive Teilnahme der Studierenden legt. Die Methoden können variieren und umfassen üblicherweise Referate, Gruppenarbeit, Workshops, Praktika, Exkursionen, Gastvorträge und die aktive Nutzung der Angebote der HRW wie z.B. IoT Labor, FabLab, ThinkLab, Zentrale Werkstatt, MehrWattBüro, Technikum und anderer fachbereichsinterne und -übergreifender Einrichtungen.						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Idealerweise wirtschaftswissenschaftliche Grundkenntnisse aus dem Bachelorstudium						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung bestehend aus Teil A - Projektarbeit (60 %) und Teil B - Präsentation (40 %); Teil A: Business Case; Teil B: Pitch und Kolloquium						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Technisches Produktionsmanagement_MPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul	Technisches Produktionsmanagement_MPO2020	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlpflichtmodul						
Technisches Produktionsmanagement_MPO2020	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanft, Erhardt: Leitfaden für Existenzgründer. Wie man sich als Ingenieur selbständig macht. Springer Vieweg. Berlin.</li> <li>• ETH Zürich   Knecht Holding   KTI   McKinsey &amp; Company: Planen, gründen, wachsen. Mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg. Redline Verlag. München</li> <li>• Fueglistaller, Urs. Müller, Christoph. Müller, Susan. Volery, Thierry: Entrepreneurship, Modelle – Umsetzung – Perspektiven. Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Springer Gabler. Wiesbaden</li> <li>• Pott, Oliver. Pott, André: Entrepreneurship. Unternehmensgründung, Businessplan und Finanzierung, Rechtsformen und gewerblicher Rechtsschutz. Springer Gabler. Wiesbaden</li> <li>• Nagl, Anna: Der Businessplan. Geschäftspläne professionell erstellen. Mit Checklisten und Fallbeispielen. Springer Gabler. Wiesbaden</li> <li>• Falting, Günter: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen. Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein. Hanser Verlag. München</li> <li>• Osterwalder, Alexander. Pigneur, Yves. Wegberg, J.T.A.: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag. Frankfurt</li> </ul>						

- Kim, W. Chan. Mauborgne, Renée: Der Blaue Ozean als Strategie: Wie man neue Märkte schafft, wo es keine Konkurrenz gibt. Hanser Verlag. München

# Wahlmodule

## Brandschutz

<b>Modulname</b>		Brandschutz				
<b>Modulname englisch</b>		Structural Fire Protection				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Maja Karutz				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Ulrich Montag (Lehrbeauftragter)				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MBS	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundzüge der Brandschutzplanung von Bauwerken und sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, Brandschutzkonzepte eigenständig zu erstellen. Sie können die schutzzielorientierte Vorgehensweise der Brandschutzkonzepte in den Bereichen des baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutzes umsetzen und die Zusammenhänge verstehen, Entscheidungen begründet treffen und fachlich argumentativ vertreten. Zudem sind die Studierenden imstande, brandschutztechnische Anforderungen an Gebäude selbstständig strukturiert zu erarbeiten.</p> <p>Durch die semesterbegleitende Ausarbeitung erlernen die Studierenden, wissenschaftlich zu arbeiten und sich eigenständig in ein Thema einzuarbeiten. Dadurch erarbeiten sie sich selbstständig vertieftes Fachwissen und erschließen sich technische Zusammenhänge. Sie analysieren relevante Normen und prüfen Strategien zur Entwicklung von Brandschutzlösungen und transferieren diese auf die aktuellen Probleme und Fragestellungen, wodurch ihre Problemlösefähigkeit und Entscheidungskompetenz geschult wird. Im Rahmen der mündlichen Prüfung werden diese Ergebnisse anschaulich präsentiert und nachvollziehbar erläutert, wodurch zudem ihre Argumentationsfähigkeit gestärkt wird.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Schutzziele des Brandschutzes</li> <li>• Vorgaben der Landesbauordnung (BauO NRW)</li> <li>• Komponenten des anlagentechnischen Brandschutzes</li> <li>• Komponenten des abwehrenden Brandschutzes</li> <li>• Brandschutzanforderungen für verschiedene Sonderbauten nach der Sonderbauverordnung</li> <li>• Brandschutztechnische Auslegung von Industriebauten</li> <li>• Bemessungsverfahren nach DIN 18230-1</li> <li>• Grundlagen für Brand- und Evakuierungssimulationen</li> </ul>					
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen</p>					
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Bauphysik</p>					

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Semesterbegleitende Projektarbeit in Einzelarbeit bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (10 bis 20 Seiten, 70%) und einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten, 30%) (Präsentation und Diskussion)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestehen der Projektarbeit und der mündlichen Prüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxishandbuch Brandschutz im Bestand, R. Heidelberg, Feuertrutz GmbH Verlag für Brandschutzpublikationen</li> <li>• Brandschutzatlas, J. Mayr, Feuertrutz GmbH Verlag für Brandschutzpublikationen</li> <li>• Vorbeugender baulicher Brandschutz, K. Klingsohr, J. Messerer, Kohlhammer Verlag</li> <li>• Brandschutz, Praxishandbuch für die Planung, Ausführung und Überwachung, A. Merschbacher, Rudolf Müller Verlag</li> <li>• Landesbauordnung NRW im Bild – praktische Anwendungen für den Architekten, R. Welter, D. Richelmann, Rudolf Müller Verlag</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Semesterbeginn angegeben</p>				

## Hochwasserrisikomanagement

<b>Modulname</b>		Hochwasserrisikomanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Floodwater Risk Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Markus Quirnbach			
<b>Dozent/in</b>		Markus Quirnbach			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MHWRM	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h Vor- und Nachbereitung: 45 h Prüfungsvorbereitung: 75 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können auf Basis der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und unter Berücksichtigung unsicherer Informationslage und Risiken (z. B. statistische Unsicherheiten seltener Hochwasserereignisse, Ensemble-Ansatz bei der Klimamodellierung, Risikobewertung) komplexe wasserwirtschaftliche Planungen in die Praxis umsetzen und auch nach ökonomischen Kriterien untersuchen und bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten bezogen auf den Hochwasserschutz bewerten und berücksichtigen diese bei Hochwasserrisikomanagementplänen.</li> <li>• Sie wenden rechtliche Vorgaben und klassische konstruktive Lösungsansätze, wie auch alternative Methoden des Regenwassermanagements (wie bei der Wassersensiblen Stadtentwicklung) bei der kommunalen Überflutungsvorsorge an.</li> <li>• Sie ermitteln, interpretieren und bewerten Hochwasserwahrscheinlichkeiten gemäß dem DWA-M 552.</li> <li>• Sie berücksichtigen Wandelszenarien wie den Klimawandel sowie ökonomische Kriterien bei wasserwirtschaftlichen Planungen.</li> <li>• Im Rahmen der Projektarbeit werden bereits bestehende Hochwasserschutz- und Klimaanpassungskonzepte analysiert, kritisch bewertet und den anderen Studierenden im Rahmen der seminaristischen Übungen präsentiert. Hierbei führen die Studierenden umfangreiche Literaturrecherchen durch, führen Expertengespräche und setzen sich kritisch mit interdisziplinären und innovativen Planungsansätzen auseinander. Anhand der vorliegenden Konzepte und der Hochwasserereignissen der letzten Jahre entwickeln die Studierenden Lösungsansätze und eigene Ideen zur Behebung der festgestellten Defizite.</li> <li>• Durch die Projektarbeit in Kleingruppen (i.d.R. drei Studierende) lernen die Studierenden in gleichberechtigter Abstimmung untereinander, Aufgaben zu verteilen, Teilergebnisse zusammenzuführen und zu diskutieren sowie anhand eines Zeitmanagements die eigenen Ressourcen und die der anderen Gruppenmitglieder zu planen. Zur Überprüfung des eigenen Erfolges erstellen die Studierenden ein Projekttagbuch.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU Hochwasserrisikomanagementrichtlinie</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenwassermanagement und Wassersensible Stadtentwicklung</li> <li>• Anpassungsstrategien an Wandelszenarien</li> <li>• Ökonomische Bewertung</li> <li>• Projektarbeit zu bereits bestehende Hochwasserschutz- und Klimaanpassungskonzepten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Module Wasserwesen 1 und Wasserwesen 2 im Bachelor-Studiengang Bauingenieurwesen (oder alternativ zu Wasserwesen 2 das Wahlmodul Kanalnetzberechnung) oder vergleichbare Module anderer Studiengänge				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit (40 h) mit anschließender Präsentation in den Übungen und mündliche Prüfung (30 min); beide Prüfungen sind separat zu bestehen und gehen mit je 50% in die Endnote ein.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäische Gemeinschaft (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, EG HWRM RL) vom 23. Oktober 2007, Amtsblatt der Europäischen Union L 288/27</li> <li>• MKUNLV (2011): Bericht zur vorläufigen Bewertung nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) in NRW, <a href="http://www.flussgebiete.nrw.de/img_auth.php/6/6b/Schlussbericht_vorl%C3%A4ufige_Bewertung_August2011.pdf">http://www.flussgebiete.nrw.de/img_auth.php/6/6b/Schlussbericht_vorl%C3%A4ufige_Bewertung_August2011.pdf</a></li> <li>• DWA (2012): DWA-M 552, Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten, ISBN 978-3-942964-25-8, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2011</li> <li>• DWA (2013): Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge - DWA-Themen T 2013</li> <li>• Patt, Heinz; Jüpner, Robert (2013): Hochwasser-Handbuch, Springer Vieweg, ISBN 978-3-642-28190-7 (Print), 978-3-642-28191-4 (ebook)</li> <li>• DWA (2016): DWA-M 119, Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, ISBN 978-3-88721-392-3 (Print), 978-3-88721-393-0 (ebook), DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2016</li> </ul>				

---

## Nachhaltige Gebäudetechnik

<b>Modulname</b>		Nachhaltige Gebäudetechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable Building Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Maja Karutz			
<b>Dozent/in</b>		Dr.-Ing. Jürgen Röben			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MGT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können erneuerbare Energiesysteme, nachhaltige Anlagentechnik sowie deren Speichertechnologien in Abhängigkeit der Nutzungsart und der Bedarfe des Objektes für verschiedene Anwendungsfälle begründet auswählen. Sie können technische Auswertungen vornehmen sowie grundlegende Auslegungen und Kalkulationen erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, thermische sowie elektrische Energieverbräuche zu bemessen und entsprechende Anlagentechnik zu dimensionieren.</p> <p>Zudem können die Studierenden unter Kenntnis der, zur Gebäudeautomation zugehörigen Überwachungs-, Steuerungs- und Optimierungssysteme, Konzepte für ein energie- und kostenoptimales Gebäudemanagement erstellen.</p> <p>Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben lernen sie, die Potentiale der Energieeffizienzsteigerung und Nachhaltigkeit sowie CO<sub>2</sub>- Reduzierung durch den Einsatz optimierter Komponenten bzw. regenerativer Energien zu beurteilen, Optimierungsstrategien zu entwickeln und konzeptionell umzusetzen. Unter Berücksichtigung von Behaglichkeitskriterien, Sicherheitsanforderungen sowie gesetzlicher und normativer Anforderungen können sie die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Maßnahmen in der Praxis beurteilen und fachlich argumentativ vertreten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten, dazu relevante Literatur auszuwerten und Normen anzuwenden. Durch ein semesterbegleitendes Projekt in Teamarbeit sind sie angehalten, nach wissenschaftlichen Methoden lösungsorientiert zu arbeiten und die Ergebnisse in der Diskussion kritisch zu reflektieren. Im Rahmen einer abschließenden Präsentation und eines wissenschaftlichen Vortrages sind die Ergebnisse zu präsentieren und argumentativ zu verteidigen. Durch diese eigenständige Bearbeitung des Projektes wird die Team-, Problemlösefähigkeit sowie die Methoden- und Sozialkompetenz der Studierenden gestärkt. Außerdem sind sie in der Lage, im Rahmen einer Hausarbeit ein Teilgebiet der nachhaltigen Gebäudetechnik selbstständig vertieft zu erarbeiten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ausgehend von den Anforderungen, die sich aus der Nutzung der Gebäude ergeben, werden die Anforderungen an die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung definiert. Inhalte sind u.a.: Chancen/Synergien, konkurrierende Effekte und Grenzen regenerativer Systeme anhand von praktischen Beispielen kritisch zu hinterfragen und zu reflektieren; bspw. optimierte Verdunstungskühlung und Sorptionsverfahren unter Ausnutzung von Solarenergie oder Abwärme; Optimierung der Energieerzeugung durch Einbindung eines BHKWs zur Kraft- Wärme-</p>				

	<p>Kältekopplung sowie durch Einsatz regenerativer Energien; Effizienzsteigerung durch verbesserte Komponenten und durch Systemauswahl; Planungsprozesse von Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische Entwicklungen.</p> <p>In den Übungen werden zu diesen Themen in Gruppenarbeit Beispielrechnungen zu konventioneller Technik und Einsatz alternativer/regenerativer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsbereichen durchgeführt (bspw. Mehr- oder Einfamilienhäuser, Shoppingcenter, Verwaltungsgebäude, Hotel, Krankenhaus, Supermarkt, Rechenzentrum, Industrie) und miteinander verglichen sowie Vor- und Nachteile diskutiert.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Bauphysik</p> <p>Bauen im Bestand 1 empfohlen</p> <p>Nachhaltigkeit und Energieeffizienz empfohlen</p>				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Semesterbegleitendes Lernportfolio bestehend aus einer Projektarbeit in der Gruppe (Dokumentation und Präsentation) (Dokumentation 20-40 S., 70%), einer Hausarbeit in Einzelarbeit (10-30 S., 20%) und einer schriftlichen Wissensabfrage (bis 40 Min., 10%)</p>				
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Lernportfolio, das in der Summe mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde</p>				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul				
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben</p>				

## Vertiefende Baustoffkunde

<b>Modulname</b>		Vertiefende Baustoffkunde			
<b>Modulname englisch</b>		Advanced Building Construction Materials			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Peer Heine			
<b>Dozent/in</b>		Heine, Peer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MBSTK	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden haben vertiefte anwendungsorientierte Fachkenntnisse der Baustoffkunde, sowie Spezialkenntnisse im Bereich der Bauschadstoffe und der Korrosionsprozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerke des Innenausbau (z.B. Estrich, Trockenbau, Bodenbeläge) zu planen, zu überwachen und zu beurteilen, sowie eigenständige Lösungsstrategien für objektspezifische Fragestellungen zu entwickeln.</li> <li>• Die Auswirkungen von Bauschadstoffen abzuschätzen, mögliche Lagen und Arten von Bauschadstoffen zu identifizieren, die nötigen Schritte zur Beseitigung einzuleiten und die damit zusammenhängenden ökol., ökon. Und sozial-gesellschaftlichen Zielkonflikte zu erkennen und Lösungen zu entwickeln. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Risiken und Gefahren zu beurteilen, getroffene Entscheidungen kritisch zu reflektieren und dabei auch externe Aspekte der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen.</li> <li>• Baustoffe hinsichtlich des Abbruch(-aufwandes) und der Recyclingfähigkeit zu beurteilen und tragfähige, nachhaltige Lösungen zu entwickeln.</li> <li>• Korrosionsprozesse, insbesondere von Stahlbetonbauteilen auch vertieft nachzuvollziehen, zu beurteilen, Maßnahmen daraus abzuleiten und die Erfolgsaussichten kritisch zu reflektieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenausbau (Estriche, Trockenbau und verwandte Bereiche)</li> <li>• Bauschadstoffe (Asbest, KMF, VOCs, PCP)</li> <li>• Abbruch und Recycling von Baustoffen</li> <li>• Ökologische Baustoffe und Nachhaltigkeitsaspekte</li> <li>• Vertiefung Korrosion (Frostwiderstand, Osmose, Transportphänomene in porösen Medien)</li> <li>• Gastvorträge aus der Praxis (z.B. Kanalinstandsetzung, Trinkwasserbehälter, Asbestsanierung, GFK, KKS)</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kenntnisse über Baustoffe (entspricht Module BSTK1 und BSTK2 bzw. BSTK)</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Anwendung, Korrosion von min. Werkstoffen, Stahl, Holz, Bitumen, Kunststoffen</li> </ul> <p>Kenntnisse über Bauen im Bestand (entspricht Module BIB1 und BIB2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandsetzungsprinzipien, Bauwerksdiagnose, Untergrundvorbereitung, Betonerersatz, Injektion, Beschichtungen, Oberflächenschutzsysteme, Fugen</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur (120 min.)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scholz, Hiese: Baustoffkenntnis, 17. Aufl., Werner Verlag</li> <li>• Benedix: Bauchemie, 5. Aufl., Vieweg+Teubner</li> </ul>				

# Masterarbeit

## Kolloquium zur Masterarbeit

<b>Modulname</b>		Kolloquium zur Masterarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Rene Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		Professorinnen und Professoren des Studiengangs			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MK	90 h	3	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 90 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Masterarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Masterarbeit</li> <li>• Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Masterarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	alle erforderlichen Modulprüfungen zur Anmeldung der Masterarbeit bestanden				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Mündliche Prüfung (30 Minuten)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>			
	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Masterarbeit			
	Bauingenieurwesen_MPO2022	Masterarbeit			
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>

## Masterarbeit

<b>Modulname</b>		Masterarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Masters´Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Rene Schäfer			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Instituts Bauingenieurwesen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MA	810 h	27	ab dem 3. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 810 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig eine konkrete bauingenieurwissenschaftliche Fragestellung/ Problemstellung mit den Methoden der Wissenschaft umfassend und in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten und in einer geschlossenen schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet des Bauingenieurwesens in fachlichen als auch in fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden</li> <li>• Inhalte werden von jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	20-wöchige wissenschaftliche, eigenständige Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in Form einer Masterarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Es müssen mindestens 48 Credits erworben sein und gegebenenfalls der Nachweis gemäß § 3 Abs. 2 Satz 2 (siehe Prüfungsordnung) erbracht sein.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftlicher Teil: Masterarbeit (eigenständige schriftliche Leistung), max. 120 DIN-A4-Seiten				
	Mündlicher Teil: Präsentation der Ergebnisse der Masterarbeit im Rahmen eines max. 45 -minütigen Kolloquiums				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Die Masterarbeit ist bestanden, wenn alle vorgeschriebenen Prüfungen gemäß § 21 (siehe Prüfungsordnung), unter Berücksichtigung der Ausgleichsregelungen in § 11 Abs. 2 und 3 bestanden sind, sowie die Masterarbeit und das Kolloquium jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewertet und 90 Credits erworben wurden.				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Bauingenieurwesen_MPO 2017	Masterarbeit
	Bauingenieurwesen_MPO2022	Masterarbeit
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	