

**Modulhandbuch des Studiengangs**

**Bauingenieurwesen und  
Umweltwissenschaften  
(Master of Science)**

**an der  
Universität der Bundeswehr München**

**(Version 2022)**

Stand: 30. August 2021

# Prolog

## Abkürzungsverzeichnis

EX = Exkursion

P = Praktikum

SE = Seminar

SP = Studienprojekt

SÜ = Seminarübung

UE = Übung

VL = Vorlesung

# Inhaltsverzeichnis

<b>Prolog</b> .....	2
<b>Pflichtmodule KI - BAU 2022</b>	
1468 Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur.....	32
1310 Brücken- und Ingenieurbau.....	59
3836 Finite Elemente im Bauwesen.....	110
3834 Geotechnik Vertiefung.....	134
1539 Massivbau Vertiefung.....	182
3835 Nichtlineare Statik.....	213
1316 Projekt Konstruktiver Ingenieurbau.....	252
3833 Risikomanagement bei Großprojekten.....	264
1540 Stahlbau Vertiefung.....	288
<b>Pflichtmodule UI - BAU 2022</b>	
3839 Abwasserableitung und -behandlung.....	8
3837 Analytisches Laborpraktikum.....	14
3840 Computersimulation von Strömungen.....	71
1319 Geodäsie und Geoinformationssysteme.....	128
3834 Geotechnik Vertiefung.....	136
1328 Modelle im Verkehr.....	195
1541 Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität.....	201
1542 Projekt Umwelt und Infrastruktur.....	258
1543 Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr.....	294
<b>Pflichtmodule VI - BAU 2022</b>	
3841 Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur.....	53
1310 Brücken- und Ingenieurbau.....	61
3842 Digitale Verkehrsplanung.....	83
3844 Fallbeispiel Verkehrsprojekt.....	95
1319 Geodäsie und Geoinformationssysteme.....	130
3834 Geotechnik Vertiefung.....	138
1328 Modelle im Verkehr.....	197
1541 Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität.....	203
3833 Risikomanagement bei Großprojekten.....	267
1543 Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr.....	296
3843 Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie.....	300
<b>Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022</b>	
3839 Abwasserableitung und -behandlung.....	10

3837	Analytisches Laborpraktikum.....	16
1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen.....	20
1342	Bauen im Bestand - Hochbau.....	26
1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen.....	41
1405	Betonkanubau.....	47
3841	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur.....	55
3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik.....	65
3840	Computersimulation von Strömungen.....	73
3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau.....	77
3842	Digitale Verkehrsplanung.....	85
3808	Experimentelle Hydromechanik.....	89
3844	Fallbeispiel Verkehrsprojekt.....	98
1341	Faserverbundkonstruktionen.....	104
1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik.....	116
1340	Flächenmanagement.....	122
1319	Geodäsie und Geoinformationssysteme.....	132
1345	Immobilienwertermittlung.....	140
1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement.....	146
1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle.....	152
1323	Küsteningenieurwesen.....	158
1483	Laborseminar KI.....	164
1338	Leichte und transparente Bauwerke.....	170
1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften.....	189
1328	Modelle im Verkehr.....	199
1541	Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität.....	205
3502	Nichtlineare FEM.....	207
3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung.....	219
3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten.....	225
3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt.....	234
3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	240
3813	Projekt Angewandte Mathematik.....	246
1542	Projekt Umwelt und Infrastruktur.....	260
1343	Schalentragwerke.....	273
1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	282
1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	285
1543	Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr.....	298
3843	Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie.....	302
1332	Tunnelbau.....	306
1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie.....	315
1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern.....	321

1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen.....	22
1342	Bauen im Bestand - Hochbau.....	28
1468	Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur.....	35
1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen.....	43
1405	Betonkanubau.....	49
3841	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur.....	57
1310	Brücken- und Ingenieurbau.....	63
3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik.....	67
3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau.....	79
3842	Digitale Verkehrsplanung.....	87
3808	Experimentelle Hydromechanik.....	91
3844	Fallbeispiel Verkehrsprojekt.....	101
1341	Faserverbundkonstruktionen.....	106
3836	Finite Elemente im Bauwesen.....	112
1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik.....	118
1340	Flächenmanagement.....	124
1345	Immobilienwertermittlung.....	142
1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement.....	148
1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle.....	154
1323	Küsteningenieurwesen.....	160
1483	Laborseminar KI.....	166
1338	Leichte und transparente Bauwerke.....	174
1539	Massivbau Vertiefung.....	184
1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften.....	191
3502	Nichtlineare FEM.....	209
3835	Nichtlineare Statik.....	215
3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung.....	221
3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten.....	228
3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt.....	236
3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	242
3813	Projekt Angewandte Mathematik.....	248
1316	Projekt Konstruktiver Ingenieurbau.....	254
3833	Risikomanagement bei Großprojekten.....	270
1343	Schalentragwerke.....	275
1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	283
1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	286
1540	Stahlbau Vertiefung.....	290
3843	Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie.....	304
1332	Tunnelbau.....	309
1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie.....	317
1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern.....	323

## Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022

3839	Abwasserableitung und -behandlung.....	12
3837	Analytisches Laborpraktikum.....	18
1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen.....	24
1342	Bauen im Bestand - Hochbau.....	30
1468	Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur.....	38
1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen.....	45
1405	Betonkanubau.....	51
3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik.....	69
3840	Computersimulation von Strömungen.....	75
3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau.....	81
3808	Experimentelle Hydromechanik.....	93
1341	Faserverbundkonstruktionen.....	108
3836	Finite Elemente im Bauwesen.....	114
1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik.....	120
1340	Flächenmanagement.....	126
1345	Immobilienwertermittlung.....	144
1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement.....	150
1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle.....	156
1323	Küsteningenieurwesen.....	162
1483	Laborseminar KI.....	168
1338	Leichte und transparente Bauwerke.....	178
1539	Massivbau Vertiefung.....	186
1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften.....	193
3502	Nichtlineare FEM.....	211
3835	Nichtlineare Statik.....	217
3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung.....	223
3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten.....	231
3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt.....	238
3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	244
3813	Projekt Angewandte Mathematik.....	250
1316	Projekt Konstruktiver Ingenieurbau.....	256
1542	Projekt Umwelt und Infrastruktur.....	262
1343	Schalentragwerke.....	277
1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	284
1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	287
1540	Stahlbau Vertiefung.....	292
1332	Tunnelbau.....	312
1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie.....	319
1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern.....	325

**Masterarbeit - BAU 2022**

1214 Masterarbeit BAU..... 188

**Verpflichtendes Begleitstudium plus**

1008 Seminar studium plus, Training.....279

**Übersicht des Studiengangs: Konten und Module.....327**

**Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen..... 331**

Modulname	Modulnummer
<b>Abwasserableitung und -behandlung</b>	3839

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38391	VL	Siedlungsentwässerung	Pflicht	1
38392	VL	Biologische Abwasserbehandlung	Pflicht	2
38393	VL	Sonderformen der Abwasserbehandlung	Pflicht	1
38394	UE	Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen

- Einführung in das Wasserwesens
- Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik
- Abwasser als Ressource

## Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Struktur der Siedlungsentwässerung zu verstehen, vor allem hinsichtlich der Aspekte, die bei der Planung zu berücksichtigen sind. Des Weiteren erlernen die Studierenden die Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung einschl. der verschiedenen Sonderformen.

## Inhalt

**Siedlungsentwässerung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Planung und Bau von Kanalsystemen
- Sonderformen der Siedlungsentwässerung
- Sanierungsverfahren von Kanälen

**Biologische Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Grundlagen der biologischen Abwasserbehandlung zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination
- Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung nach dem entsprechenden Regelwerk



**Sonderformen der Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Sonderformen der biologischen Abwasserbehandlung (Festbett-, Biofilm-, Membranverfahren)
- Weitergehende Abwasserbehandlung für die Elimination von Spurenstoffen

**Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Übung zur Dimensionierung von Kanälen
- Übung zur Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung
- Exkursion zu einer Kläranlage bzw. siedlungswasserwirtschaftlichen Einrichtung (soweit terminlich möglich)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist Grundlage für die Planung und Bemessung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen, insbesondere der biologischen Abwasserbehandlung. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Abwasserableitung und -behandlung</b>	3839

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38391	VL	Siedlungsentwässerung	Pflicht	1
38392	VL	Biologische Abwasserbehandlung	Pflicht	2
38393	VL	Sonderformen der Abwasserbehandlung	Pflicht	1
38394	UE	Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen

- Einführung in das Wasserwesens
- Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik
- Abwasser als Ressource

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Struktur der Siedlungsentwässerung zu verstehen, vor allem hinsichtlich der Aspekte, die bei der Planung zu berücksichtigen sind. Des Weiteren erlernen die Studierenden die Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung einschl. der verschiedenen Sonderformen.

#### Inhalt

##### **Siedlungsentwässerung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Planung und Bau von Kanalsystemen
- Sonderformen der Siedlungsentwässerung
- Sanierungsverfahren von Kanälen

##### **Biologische Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Grundlagen der biologischen Abwasserbehandlung zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination
- Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung nach dem entsprechenden Regelwerk

**Sonderformen der Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Sonderformen der biologischen Abwasserbehandlung (Festbett-, Biofilm-, Membranverfahren)
- Weitergehende Abwasserbehandlung für die Elimination von Spurenstoffen

**Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Übung zur Dimensionierung von Kanälen
- Übung zur Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung
- Exkursion zu einer Kläranlage bzw. siedlungswasserwirtschaftlichen Einrichtung (soweit terminlich möglich)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist Grundlage für die Planung und Bemessung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen, insbesondere der biologischen Abwasserbehandlung. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Abwasserableitung und -behandlung</b>	3839

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38391	VL	Siedlungsentwässerung	Pflicht	1
38392	VL	Biologische Abwasserbehandlung	Pflicht	2
38393	VL	Sonderformen der Abwasserbehandlung	Pflicht	1
38394	UE	Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Kenntnisse aus den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Wasserwesens</li> <li>• Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik</li> <li>• Abwasser als Ressource</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Struktur der Siedlungsentwässerung zu verstehen, vor allem hinsichtlich der Aspekte, die bei der Planung zu berücksichtigen sind. Des Weiteren erlernen die Studierenden die Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung einschl. der verschiedenen Sonderformen.</p>
Inhalt
<p><b>Siedlungsentwässerung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Bau von Kanalsystemen</li> <li>• Sonderformen der Siedlungsentwässerung</li> <li>• Sanierungsverfahren von Kanälen</li> </ul> <p><b>Biologische Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der biologischen Abwasserbehandlung zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination</li> <li>• Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung nach dem entsprechenden Regelwerk</li> </ul>

**Sonderformen der Abwasserbehandlung (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Sonderformen der biologischen Abwasserbehandlung (Festbett-, Biofilm-, Membranverfahren)
- Weitergehende Abwasserbehandlung für die Elimination von Spurenstoffen

**Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)**

- Übung zur Dimensionierung von Kanälen
- Übung zur Bemessung der biologischen Abwasserbehandlung
- Exkursion zu einer Kläranlage bzw. siedlungswasserwirtschaftlichen Einrichtung (soweit terminlich möglich)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist Grundlage für die Planung und Bemessung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen, insbesondere der biologischen Abwasserbehandlung. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Analytisches Laborpraktikum</b>	3837

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38371	VL	Grundlagenermittlung auf Kläranlagen	Pflicht	1
38372	P	Analytisches Laborpraktikum	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Kenntnisse aus den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Wasserwesen</li> <li>• Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik</li> <li>• Abwasserableitung und -behandlung</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Betriebsdaten siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen zielgerichtet zu erfassen, auszuwerten und darzustellen. Sie lernen weiterhin die Grundzüge chemisch-analytischer Techniken kennen und können diese auf verfahrenstechnische Prozesse der Siedlungswasserwirtschaft anwenden. Die Studierenden erwerben das erforderliche Wissen, um die erhobenen Betriebsdaten auszuwerten und entsprechende Maßnahmen für Planung und Betrieb von Anlagen der Abwasser- oder Trinkwasserbehandlung ableiten zu können.</p>
Inhalt
<p><b>Grundlagenermittlung auf Kläranlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehen, Erfassung und Visualisierung der Verfahrenstechnik zur Abwasserbehandlung</li> <li>• Bedeutung und Auswertung von Betriebsdaten</li> <li>• Exkursion zu einer Kläranlage einschl. Durchführung einer Probenahme</li> </ul> <p><b>Analytisches Laborpraktikum (apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der manuellen und automatisierten Probenahme, Methoden der Probenkonservierung und -vorbereitung</li> <li>• Photometrische, maßanalytische und gravimetrische Analysenverfahren</li> <li>• Methoden der analytischen Qualitätssicherung</li> </ul>

<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten und Teilnahmeschein über erfolgreich besuchtes Laborpraktikum einschließlich Praktikumsbericht.
<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul vermittelt die erforderlichen Kenntnisse für die Planung und Durchführung von Untersuchungsprogrammen einschließlich der durchzuführenden Analysen, welche für die Auslegung und Leistungsüberprüfung von Anlagen der Abwasserbehandlung und Trinkwasseraufbereitungsanlagen benötigt werden. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Analytisches Laborpraktikum</b>	3837

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38371	VL	Grundlagenermittlung auf Kläranlagen	Pflicht	1
38372	P	Analytisches Laborpraktikum	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Kenntnisse aus den Modulen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Wasserwesen</li> <li>• Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik</li> <li>• Abwasserableitung und -behandlung</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Betriebsdaten siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen zielgerichtet zu erfassen, auszuwerten und darzustellen. Sie lernen weiterhin die Grundzüge chemisch-analytischer Techniken kennen und können diese auf verfahrenstechnische Prozesse der Siedlungswasserwirtschaft anwenden. Die Studierenden erwerben das erforderliche Wissen, um die erhobenen Betriebsdaten auszuwerten und entsprechende Maßnahmen für Planung und Betrieb von Anlagen der Abwasser- oder Trinkwasserbehandlung ableiten zu können.
Inhalt
<p><b>Grundlagenermittlung auf Kläranlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehen, Erfassung und Visualisierung der Verfahrenstechnik zur Abwasserbehandlung</li> <li>• Bedeutung und Auswertung von Betriebsdaten</li> <li>• Exkursion zu einer Kläranlage einschl. Durchführung einer Probenahme</li> </ul> <p><b>Analytisches Laborpraktikum (apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der manuellen und automatisierten Probenahme, Methoden der Probenkonservierung und -vorbereitung</li> <li>• Photometrische, maßanalytische und gravimetrische Analysenverfahren</li> <li>• Methoden der analytischen Qualitätssicherung</li> </ul>



<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten und Teilnahmeschein über erfolgreich besuchtes Laborpraktikum einschließlich Praktikumsbericht.
<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul vermittelt die erforderlichen Kenntnisse für die Planung und Durchführung von Untersuchungsprogrammen einschließlich der durchzuführenden Analysen, welche für die Auslegung und Leistungsüberprüfung von Anlagen der Abwasserbehandlung und Trinkwasseraufbereitungsanlagen benötigt werden. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Analytisches Laborpraktikum</b>	3837

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38371	VL	Grundlagenermittlung auf Kläranlagen	Pflicht	1
38372	P	Analytisches Laborpraktikum	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Kenntnisse aus den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Wasserwesen</li> <li>• Grundlagen der Wasser- und Abfalltechnik</li> <li>• Abwasserableitung und -behandlung</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Betriebsdaten siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen zielgerichtet zu erfassen, auszuwerten und darzustellen. Sie lernen weiterhin die Grundzüge chemisch-analytischer Techniken kennen und können diese auf verfahrenstechnische Prozesse der Siedlungswasserwirtschaft anwenden. Die Studierenden erwerben das erforderliche Wissen, um die erhobenen Betriebsdaten auszuwerten und entsprechende Maßnahmen für Planung und Betrieb von Anlagen der Abwasser- oder Trinkwasserbehandlung ableiten zu können.</p>
Inhalt
<p><b>Grundlagenermittlung auf Kläranlagen (Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehen, Erfassung und Visualisierung der Verfahrenstechnik zur Abwasserbehandlung</li> <li>• Bedeutung und Auswertung von Betriebsdaten</li> <li>• Exkursion zu einer Kläranlage einschl. Durchführung einer Probenahme</li> </ul> <p><b>Analytisches Laborpraktikum (apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der manuellen und automatisierten Probenahme, Methoden der Probenkonservierung und -vorbereitung</li> <li>• Photometrische, maßanalytische und gravimetrische Analysenverfahren</li> <li>• Methoden der analytischen Qualitätssicherung</li> </ul>

<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten und Teilnahmechein über erfolgreich besuchtes Laborpraktikum einschließlich Praktikumsbericht.
<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul vermittelt die erforderlichen Kenntnisse für die Planung und Durchführung von Untersuchungsprogrammen einschließlich der durchzuführenden Analysen, welche für die Auslegung und Leistungsüberprüfung von Anlagen der Abwasserbehandlung und Trinkwasseraufbereitungsanlagen benötigt werden. Die Bearbeitung weiterführender Studienprojekte sowie der Masterarbeit werden dadurch ermöglicht.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen</b>	1506

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
300	138	162	10

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15061	VL	Bauwerke unter Erdbebenbelastung	Pflicht	2
15062	VL	Bodendynamik	Pflicht	1
15063	VL	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	1
15064	UE	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	2
15065	VL	Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau	Pflicht	2
15066	VL	Mathematische Methoden in der Dynamik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				10

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Statik.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über die dynamischen Eigenschaften des Bodens und kennen erschütterungsresistente Gründungstechniken. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über Schwingungen infolge aperiodischer Belastung sowie über selbst- und parametererregte Schwingungen. Weiterhin können die Studierenden die vermittelten Schwingungsmodelle und Lösungsstrategien auf konkrete Bauwerksschwingungen anwenden. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für Beanspruchungen infolge Erdbeben und können die erworbenen Kenntnisse zum Antwortspektrenverfahren und zur Kapazitätsbemessung anwenden. Sie sind sensibilisiert bezüglich der Wirkung von Erdbeben auf bauliche Infrastruktur und kennen Verfahren zur Isolierung gegen Erdbebeneinwirkungen.

## Inhalt

**Bauwerke unter Erdbebenbelastung (Prof. Gebbeken)**

- Einführung in das Erdbebeningenieurwesen
- Erdbebennachweise mittels Antwortspektrum
- Methoden der Kapazitätsbemessung
- Plastische Mechanismen bei der Erdbebenbemessung
- Planungs- und Konstruktionsgrundsätze

- Bestandsbeurteilung
- Praxisbeispiele

**Bodendynamik (Prof. Boley)**

- Wellenausbreitung im Boden
- Dynamische Bodeneigenschaften
- Erschütterungsausbreitung und -reduzierung
- Einbeziehung des Bodens in die Modellbildung
- Seismologische Grundlagen
- Geotechnisches Erdbebeningenieurwesen

**Dynamik der Baukonstruktionen (Dr. Michaloudis)**

- Einmassenschwinger unter sprung- und stoßartiger Belastung
- Selbsterregte und parametererregte Schwingungen
- Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden
- Schwingungen von Maschinenfundamenten
- Torsions- und Kippschwingungen
- Eigenfrequenzen und Eigenformen
- Erzwungene Schwingungen des Mehrmassenschwingers
- Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung - Windeinwirkung auf Bauwerke
- Schwingungsprobleme bei Hochbauten und Brücken

**Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau (Prof. Spannaus)**

- technische Möglichkeiten im Neu- und Bestandsbau
- spezielle Lagerungsmöglichkeiten im Hoch- und Brückenbau
- Praxisbeispiele aus dem In- und Ausland

**Mathematische Methoden in der Dynamik (Prof. Apel)**

- Mathematische Modelle für Schwingungsprobleme
- Numerische Verfahren und Begriffe (Ein- und Mehrschrittverfahren, implizite und explizite Verfahren, Konvergenz und Stabilität)
- Angepasste Verfahren für Schwingungsproblem (Newmark-Verfahren, Houbolt-Verfahren, Wilson-Theta-Verfahren und Hilber-Hughes-Taylor-Verfahren)
- Numerische Lösung von Eigenwertproblemen (QR-Algorithmus, Potenzmethode und verwandte Verfahren sowie Lanczos-Verfahren)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 150 Minuten oder mündliche Prüfung 45 Minuten

**Verwendbarkeit**

Anspruchsvolle Bauprojekte im In- und Ausland

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen</b>	1506

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
300	138	162	10

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15061	VL	Bauwerke unter Erdbebenbelastung	Pflicht	2
15062	VL	Bodendynamik	Pflicht	1
15063	VL	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	1
15064	UE	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	2
15065	VL	Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau	Pflicht	2
15066	VL	Mathematische Methoden in der Dynamik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				10

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Statik.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über die dynamischen Eigenschaften des Bodens und kennen erschütterungsresistente Gründungstechniken. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über Schwingungen infolge aperiodischer Belastung sowie über selbst- und parametererregte Schwingungen. Weiterhin können die Studierenden die vermittelten Schwingungsmodelle und Lösungsstrategien auf konkrete Bauwerksschwingungen anwenden. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für Beanspruchungen infolge Erdbeben und können die erworbenen Kenntnisse zum Antwortspektrenverfahren und zur Kapazitätsbemessung anwenden. Sie sind sensibilisiert bezüglich der Wirkung von Erdbeben auf bauliche Infrastruktur und kennen Verfahren zur Isolierung gegen Erdbebeneinwirkungen.

## Inhalt

**Bauwerke unter Erdbebenbelastung (Prof. Gebbeken)**

- Einführung in das Erdbebeningenieurwesen
- Erdbebennachweise mittels Antwortspektrum
- Methoden der Kapazitätsbemessung
- Plastische Mechanismen bei der Erdbebenbemessung
- Planungs- und Konstruktionsgrundsätze

- Bestandsbeurteilung
- Praxisbeispiele

**Bodendynamik (Prof. Boley)**

- Wellenausbreitung im Boden
- Dynamische Bodeneigenschaften
- Erschütterungsausbreitung und -reduzierung
- Einbeziehung des Bodens in die Modellbildung
- Seismologische Grundlagen
- Geotechnisches Erdbebeningenieurwesen

**Dynamik der Baukonstruktionen (Dr. Michaloudis)**

- Einmassenschwinger unter sprung- und stoßartiger Belastung
- Selbsterregte und parametererregte Schwingungen
- Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden
- Schwingungen von Maschinenfundamenten
- Torsions- und Kippschwingungen
- Eigenfrequenzen und Eigenformen
- Erzwungene Schwingungen des Mehrmassenschwingers
- Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung - Windeinwirkung auf Bauwerke
- Schwingungsprobleme bei Hochbauten und Brücken

**Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau (Prof. Spannaus)**

- technische Möglichkeiten im Neu- und Bestandsbau
- spezielle Lagerungsmöglichkeiten im Hoch- und Brückenbau
- Praxisbeispiele aus dem In- und Ausland

**Mathematische Methoden in der Dynamik (Prof. Apel)**

- Mathematische Modelle für Schwingungsprobleme
- Numerische Verfahren und Begriffe (Ein- und Mehrschrittverfahren, implizite und explizite Verfahren, Konvergenz und Stabilität)
- Angepasste Verfahren für Schwingungsproblem (Newmark-Verfahren, Houbolt-Verfahren, Wilson-Theta-Verfahren und Hilber-Hughes-Taylor-Verfahren)
- Numerische Lösung von Eigenwertproblemen (QR-Algorithmus, Potenzmethode und verwandte Verfahren sowie Lanczos-Verfahren)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 150 Minuten oder mündliche Prüfung 45 Minuten

**Verwendbarkeit**

Anspruchsvolle Bauprojekte im In- und Ausland

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen</b>	1506

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
300	138	162	10

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15061	VL	Bauwerke unter Erdbebenbelastung	Pflicht	2
15062	VL	Bodendynamik	Pflicht	1
15063	VL	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	1
15064	UE	Dynamik der Baukonstruktionen	Pflicht	2
15065	VL	Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau	Pflicht	2
15066	VL	Mathematische Methoden in der Dynamik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				10

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Statik.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über die dynamischen Eigenschaften des Bodens und kennen erschütterungsresistente Gründungstechniken. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über Schwingungen infolge aperiodischer Belastung sowie über selbst- und parametererregte Schwingungen. Weiterhin können die Studierenden die vermittelten Schwingungsmodelle und Lösungsstrategien auf konkrete Bauwerksschwingungen anwenden. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für Beanspruchungen infolge Erdbeben und können die erworbenen Kenntnisse zum Antwortspektrenverfahren und zur Kapazitätsbemessung anwenden. Sie sind sensibilisiert bezüglich der Wirkung von Erdbeben auf bauliche Infrastruktur und kennen Verfahren zur Isolierung gegen Erdbebeneinwirkungen.

## Inhalt

**Bauwerke unter Erdbebenbelastung (Prof. Gebbeken)**

- Einführung in das Erdbebeningenieurwesen
- Erdbebennachweise mittels Antwortspektrum
- Methoden der Kapazitätsbemessung
- Plastische Mechanismen bei der Erdbebenbemessung
- Planungs- und Konstruktionsgrundsätze



- Bestandsbeurteilung
- Praxisbeispiele

**Bodendynamik (Prof. Boley)**

- Wellenausbreitung im Boden
- Dynamische Bodeneigenschaften
- Erschütterungsausbreitung und -reduzierung
- Einbeziehung des Bodens in die Modellbildung
- Seismologische Grundlagen
- Geotechnisches Erdbebeningenieurwesen

**Dynamik der Baukonstruktionen (Dr. Michaloudis)**

- Einmassenschwinger unter sprung- und stoßartiger Belastung
- Selbsterregte und parametererregte Schwingungen
- Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden
- Schwingungen von Maschinenfundamenten
- Torsions- und Kippschwingungen
- Eigenfrequenzen und Eigenformen
- Erzwungene Schwingungen des Mehrmassenschwingers
- Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung - Windeinwirkung auf Bauwerke
- Schwingungsprobleme bei Hochbauten und Brücken

**Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau (Prof. Spannaus)**

- technische Möglichkeiten im Neu- und Bestandsbau
- spezielle Lagerungsmöglichkeiten im Hoch- und Brückenbau
- Praxisbeispiele aus dem In- und Ausland

**Mathematische Methoden in der Dynamik (Prof. Apel)**

- Mathematische Modelle für Schwingungsprobleme
- Numerische Verfahren und Begriffe (Ein- und Mehrschrittverfahren, implizite und explizite Verfahren, Konvergenz und Stabilität)
- Angepasste Verfahren für Schwingungsproblem (Newmark-Verfahren, Houbolt-Verfahren, Wilson-Theta-Verfahren und Hilber-Hughes-Taylor-Verfahren)
- Numerische Lösung von Eigenwertproblemen (QR-Algorithmus, Potenzmethode und verwandte Verfahren sowie Lanczos-Verfahren)

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 150 Minuten oder mündliche Prüfung 45 Minuten

**Verwendbarkeit**

Anspruchsvolle Bauprojekte im In- und Ausland

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Bestand - Hochbau</b>	1342

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13421	VL	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13422	UE	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13423	VL	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13424	UE	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13425	VL	Schadensmechanismen/ Sanierungsverfahren (Vorlesung im HT)	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse entsprechend der folgenden Module:

- Grundlagen der Geodäsie
- Entwerfen und Konstruieren
- Baukonstruktion und Bauphysik
- Statik II (statisch unbestimmte Tragwerke)
- Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus
- Stahl- und Holzbau
- Werkstoffe und Bauchemie

## Qualifikationsziele

Kenntnis der unterschiedlichen Methoden, um erforderliche geometrische Randbedingungen des Bestandes zu ermitteln. Kenntnis der besonderen Randbedingungen beim Bauen im Bestand, zusammenhängende Entwurfs- und Konstruktionsweisen sowie Bauverfahren bei Ertüchtigung / Verstärkung, Berücksichtigung der Belastungsgeschichte für bautechnische Nachweise. Erkennen von Schäden im Bestand und Beurteilen des Erfordernis sowie der Möglichkeiten für eventuelle Sanierung.

## Inhalt

**Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand (Prof. Heunecke):**

- Bestandserfassung und Beweissicherung aus Sicht der Geodäsie
- Mess-, Auswerte- und Visualisierungstechniken; u. a. mittels Laserscanning
- Vorstellung von Fallbeispielen
- Exemplarische Messungen und deren Auswertung

### **Entwerfen und Konstruieren im Bestand (Prof. Siebert):**

- Bauen im Bestand: Warum? (Ertüchtigung, Nutzungsänderung?)
- Bauphysikalische und baukonstruktive Aufgaben und deren Lösung bei Ertüchtigung oder Nutzungsänderung von Bestandsbauten (geänderte statische, konstruktive und bauphysikalische Beanspruchungen/Randbedingungen, Systemänderungen)
- Beispiele aus der Baupraxis zu unterschiedlichen praktischen Fragestellungen und deren Lösung zum Teil als Übungsarbeit für die Studierenden um Gelehrtes anzuwenden

### **Schadensmechanismen (Prof.Thienel):**

- Schäden an Mauerwerk
- Schäden an Holzbauteilen
- Schäden an Abdichtungssystemen
- Fassadenschäden
- Schäden an Dächern
- Mauerwerkstrookenlegung
- Holzverstärkung und -ersatz
- Abdichtungssysteme
- Nachträgliche Wärmedämmung
- Baustoffliche Anforderungen in der Denkmalpflege

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Die überwiegenden Bauaufgaben sind bereits weniger im Neubau als in der Ertüchtigung oder Sanierung beispielsweise im Zusammenhang mit Nutzungsänderungen/ Umbauten oder energetischen Fragestellungen angesiedelt. Die Bauaufnahme dient als Voraussetzung für Bauen im Bestand. Der Einblick in historische Tragkonstruktionen vertieft das Verständnis im allgemeinen, die sich gegenüber Neubau andere Herangehensweise (zunächst Bestandsaufnahme, dann davon abhängig bzw. darauf abgestimmt Planung, Konstruktion und Bemessung unter häufig speziellen Randbedingungen) stellt eine zukünftig immer wichtiger werdende Erweiterung des Tätigkeitsfeldes von konstruktiv tätigen Ingenieuren dar.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Bestand - Hochbau</b>	1342

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13421	VL	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13422	UE	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13423	VL	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13424	UE	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13425	VL	Schadensmechanismen/ Sanierungsverfahren (Vorlesung im HT)	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse entsprechend der folgenden Module:

- Grundlagen der Geodäsie
- Entwerfen und Konstruieren
- Baukonstruktion und Bauphysik
- Statik II (statisch unbestimmte Tragwerke)
- Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus
- Stahl- und Holzbau
- Werkstoffe und Bauchemie

## Qualifikationsziele

Kenntnis der unterschiedlichen Methoden, um erforderliche geometrische Randbedingungen des Bestandes zu ermitteln. Kenntnis der besonderen Randbedingungen beim Bauen im Bestand, zusammenhängende Entwurfs- und Konstruktionsweisen sowie Bauverfahren bei Ertüchtigung / Verstärkung, Berücksichtigung der Belastungsgeschichte für bautechnische Nachweise. Erkennen von Schäden im Bestand und Beurteilen des Erfordernis sowie der Möglichkeiten für eventuelle Sanierung.

## Inhalt

**Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand (Prof. Heunecke):**

- Bestandserfassung und Beweissicherung aus Sicht der Geodäsie
- Mess-, Auswerte- und Visualisierungstechniken; u. a. mittels Laserscanning
- Vorstellung von Fallbeispielen
- Exemplarische Messungen und deren Auswertung

### **Entwerfen und Konstruieren im Bestand (Prof. Siebert):**

- Bauen im Bestand: Warum? (Ertüchtigung, Nutzungsänderung?)
- Bauphysikalische und baukonstruktive Aufgaben und deren Lösung bei Ertüchtigung oder Nutzungsänderung von Bestandsbauten (geänderte statische, konstruktive und bauphysikalische Beanspruchungen/Randbedingungen, Systemänderungen)
- Beispiele aus der Baupraxis zu unterschiedlichen praktischen Fragestellungen und deren Lösung zum Teil als Übungsarbeit für die Studierenden um Gelehrtes anzuwenden

### **Schadensmechanismen (Prof.Thienel):**

- Schäden an Mauerwerk
- Schäden an Holzbauteilen
- Schäden an Abdichtungssystemen
- Fassadenschäden
- Schäden an Dächern
- Mauerwerkstrookenlegung
- Holzverstärkung und -ersatz
- Abdichtungssysteme
- Nachträgliche Wärmedämmung
- Baustoffliche Anforderungen in der Denkmalpflege

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Die überwiegenden Bauaufgaben sind bereits weniger im Neubau als in der Ertüchtigung oder Sanierung beispielsweise im Zusammenhang mit Nutzungsänderungen/ Umbauten oder energetischen Fragestellungen angesiedelt. Die Bauaufnahme dient als Voraussetzung für Bauen im Bestand. Der Einblick in historische Tragkonstruktionen vertieft das Verständnis im allgemeinen, die sich gegenüber Neubau andere Herangehensweise (zunächst Bestandsaufnahme, dann davon abhängig bzw. darauf abgestimmt Planung, Konstruktion und Bemessung unter häufig speziellen Randbedingungen) stellt eine zukünftig immer wichtiger werdende Erweiterung des Tätigkeitsfeldes von konstruktiv tätigen Ingenieuren dar.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Bestand - Hochbau</b>	1342

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13421	VL	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13422	UE	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Pflicht	1
13423	VL	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13424	UE	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Pflicht	1
13425	VL	Schadensmechanismen/ Sanierungsverfahren (Vorlesung im HT)	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse entsprechend der folgenden Module:

- Grundlagen der Geodäsie
- Entwerfen und Konstruieren
- Baukonstruktion und Bauphysik
- Statik II (statisch unbestimmte Tragwerke)
- Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus
- Stahl- und Holzbau
- Werkstoffe und Bauchemie

## Qualifikationsziele

Kenntnis der unterschiedlichen Methoden, um erforderliche geometrische Randbedingungen des Bestandes zu ermitteln. Kenntnis der besonderen Randbedingungen beim Bauen im Bestand, zusammenhängende Entwurfs- und Konstruktionsweisen sowie Bauverfahren bei Ertüchtigung / Verstärkung, Berücksichtigung der Belastungsgeschichte für bautechnische Nachweise. Erkennen von Schäden im Bestand und Beurteilen des Erfordernis sowie der Möglichkeiten für eventuelle Sanierung.

## Inhalt

**Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand (Prof. Heunecke):**

- Bestandserfassung und Beweissicherung aus Sicht der Geodäsie
- Mess-, Auswerte- und Visualisierungstechniken; u. a. mittels Laserscanning
- Vorstellung von Fallbeispielen
- Exemplarische Messungen und deren Auswertung

### **Entwerfen und Konstruieren im Bestand (Prof. Siebert):**

- Bauen im Bestand: Warum? (Ertüchtigung, Nutzungsänderung?)
- Bauphysikalische und baukonstruktive Aufgaben und deren Lösung bei Ertüchtigung oder Nutzungsänderung von Bestandsbauten (geänderte statische, konstruktive und bauphysikalische Beanspruchungen/Randbedingungen, Systemänderungen)
- Beispiele aus der Baupraxis zu unterschiedlichen praktischen Fragestellungen und deren Lösung zum Teil als Übungsarbeit für die Studierenden um Gelehrtes anzuwenden

### **Schadensmechanismen (Prof.Thienel):**

- Schäden an Mauerwerk
- Schäden an Holzbauteilen
- Schäden an Abdichtungssystemen
- Fassadenschäden
- Schäden an Dächern
- Mauerwerkstrockenlegung
- Holzverstärkung und -ersatz
- Abdichtungssysteme
- Nachträgliche Wärmedämmung
- Baustoffliche Anforderungen in der Denkmalpflege

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Die überwiegenden Bauaufgaben sind bereits weniger im Neubau als in der Ertüchtigung oder Sanierung beispielsweise im Zusammenhang mit Nutzungsänderungen/ Umbauten oder energetischen Fragestellungen angesiedelt. Die Bauaufnahme dient als Voraussetzung für Bauen im Bestand. Der Einblick in historische Tragkonstruktionen vertieft das Verständnis im allgemeinen, die sich gegenüber Neubau andere Herangehensweise (zunächst Bestandsaufnahme, dann davon abhängig bzw. darauf abgestimmt Planung, Konstruktion und Bemessung unter häufig speziellen Randbedingungen) stellt eine zukünftig immer wichtiger werdende Erweiterung des Tätigkeitsfeldes von konstruktiv tätigen Ingenieuren dar.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur</b>	1468

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14681	VL	Bauen im Einsatz	Pflicht	2
14682	VL	Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Baustatik.

Qualifikationsziele
---------------------

Das Modul ermöglicht den Studierenden einen ersten Eindruck zum Thema „Bauen im Einsatz“ bzw. „Baulicher Schutz gegen außergewöhnliche (hochdynamische) Einwirkungen“. Aus der Vielzahl der am Bauprozess beteiligten Behörden lernen sie die maßgeblichen Institutionen der Bundeswehr und weiterer Beteiligter kennen. Zusätzlich lernen die Studierenden erste Aspekte ihrer Tätigkeiten nach dem Studium als Bauingenieur in der Bundeswehr kennen.

Die Studierenden lernen theoretische und praktische Aspekte des Schutzes baulicher Infrastruktur vor immer häufiger auftretenden außergewöhnlichen Einwirkungen, wie Explosionen und Impakt kennen. Sie erhalten Kenntnisse über das Verhalten von verschiedenen Baumaterialien, Bauteilen und Bauwerken unter hochdynamischer Beanspruchung. Dabei werden sie auch für innovative Schutzlösungen sensibilisiert und lernen Grundlagen der experimentellen Charakterisierung von Baustrukturen kennen.

Insgesamt erreichen die Studierenden durch die Teilnahme am Modul ein Alleinstellungsmerkmal im beruflichen Umfeld durch Informationen zum Bauen in den Einsatzgebieten der Bundeswehr und erhalten umfangreiche Kenntnisse zu den Anforderungen an die Sicherheit baulicher Infrastrukturen und deren Schutz gegen außergewöhnliche Einwirkungen.

Inhalt
<b>Bauen im Einsatz (Dr. Rüdiger und externe Referenten):</b>



Vortragende aus mehreren am Bauen beteiligten Behörden vermitteln den Studierenden ihren jeweiligen Verantwortungsbereich. Dabei wird stets ein gesamtheitlicher, integrativer Ansatz verfolgt, um dem Infrastrukturbedarf der Bundeswehr in den Einsätzen gerecht zu werden. Vertreter aus verschiedenen Bereichen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und des Bundesamtes für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) beleuchten die strategische und operative Ebene. Hauptbedarfsträger für die Einsätze ist das Einsatzführungskommando der Bundeswehr (EinsFüKdoBw), welches alle einsatzrelevanten Vorgänge koordiniert und die operative Ebene abbildet. Weitere Behörden können für das Bauen der Bundeswehr hinzugezogen werden, z. B. die „Betriebsleitung Bundesbau Baden-Württemberg“, die der Oberfinanzdirektion Karlsruhe zugeordnet ist. Die Aspekte der taktischen Ebene (vor Ort) werden den Studierenden durch die Vortragenden mit Einsatzerfahrung vermittelt. Folgende Themen werden im Rahmen der Beiträge behandelt:

- Bedarfe, Standards und rechtlicher Rahmen,
- Konzeptionelle Grundlagen der Bundeswehr für das Bauen im Einsatz,
- Konzeptionelle Grundlagen zu baulichen Schutzvorkehrungen der Bundeswehr,
- Projektmanagement beim Durchführen von Baumaßnahmen,
- Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit der Bundeswehr,
- Planen, Bauen und Betreiben von Liegenschaften im Einsatz,
- Finanzrahmen, Haushaltsrecht, Schnittstelle zum Bundesministerium der Finanzen,
- Umgang mit Georisiken, wie Hochwasser und Starkregen,
- Bedeutung der Qualitätssicherung und
- Beispiele aus den Einsatzgebieten.

### **Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr (Dr. Rüdiger):**

Der Schutz von Infrastruktur durch bauliche Maßnahmen bildet den Schwerpunkt der Lehrveranstaltung. Von theoretischen Grundlagen über die Wirkungen von verschiedenen Waffen und Explosionen und deren Interaktion mit Baustrukturen ausgehend werden Schutzideen vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf die Charakteristika des hochdynamischen Materialverhaltens und der sich daraus ableitenden Bemessung von Schutzbauteilen eingegangen. Anhand von praktischen Beispielen aus verschiedenen Einsätzen der Bundeswehr und weiterer Bauten des Bundes (z. B. Botschaften) werden Lösungsmöglichkeiten für Schutzbauteile und die bedrohungsgerechte Konfiguration der Raumordnung von Liegenschaften aufgezeigt. Folgende Themen werden unter anderem in dieser Lehrveranstaltung behandelt:

- Grundlagen des baulichen Schutzes,
- Wirkung von Sprengstoff,
- Wirkung verschiedener Waffen (Raketen, Mörser, Handwaffen, Sprengsätze usw.),
- Ermittlung der bemessungsrelevanten Parameter bei einer Explosion,
- Verhalten von Baumaterialien (Beton, Mauerwerk, Holz) bei hochdynamischer Beanspruchung,
- Beschussverhalten von Betonbauteilen,
- Entwicklung und Anwendung von Ingenieurwerkzeugen,
- Numerische Verfahren und Möglichkeiten der Simulationen,

- Gebäude- und Tragwerkskonzepte inklusive Maßnahmen zur nachträglichen Verstärkung,
- Ideen für einen innovativen Schutz von urbanen Räumen und
- Experimentelle Charakterisierung und Durchführung von Versuchen (Exkursion WTD52).

**Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Das Modul bereitet die Teilnehmenden auf eine Tätigkeit als Bauingenieur in der Bundeswehr inkl. Auslandseinsätzen, der öffentlichen Bauverwaltung und allgemein auf das Bauen im Ausland unter besonderen örtlichen Rahmenbedingungen vor.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert zwei Trimester und beginnt im Frühjahrstrimester (FT) des 1. Studienjahres.

Jedes Studienjahr findet die erste Lehrveranstaltung 14681 „Bauen im Einsatz“ als geblockte Veranstaltung im Frühjahrstrimester (FT) statt. Die zweite Lehrveranstaltung 14682 „Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr“ findet im anschließenden Herbsttrimester (HT) statt und schließt das Modul ab.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur</b>	1468

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14681	VL	Bauen im Einsatz	Pflicht	2
14682	VL	Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Baustatik.

Qualifikationsziele
---------------------

Das Modul ermöglicht den Studierenden einen ersten Eindruck zum Thema „Bauen im Einsatz“ bzw. „Baulicher Schutz gegen außergewöhnliche (hochdynamische) Einwirkungen“. Aus der Vielzahl der am Bauprozess beteiligten Behörden lernen sie die maßgeblichen Institutionen der Bundeswehr und weiterer Beteiligter kennen. Zusätzlich lernen die Studierenden erste Aspekte ihrer Tätigkeiten nach dem Studium als Bauingenieur in der Bundeswehr kennen.

Die Studierenden lernen theoretische und praktische Aspekte des Schutzes baulicher Infrastruktur vor immer häufiger auftretenden außergewöhnlichen Einwirkungen, wie Explosionen und Impakt kennen. Sie erhalten Kenntnisse über das Verhalten von verschiedenen Baumaterialien, Bauteilen und Bauwerken unter hochdynamischer Beanspruchung. Dabei werden sie auch für innovative Schutzlösungen sensibilisiert und lernen Grundlagen der experimentellen Charakterisierung von Baustrukturen kennen.

Insgesamt erreichen die Studierenden durch die Teilnahme am Modul ein Alleinstellungsmerkmal im beruflichen Umfeld durch Informationen zum Bauen in den Einsatzgebieten der Bundeswehr und erhalten umfangreiche Kenntnisse zu den Anforderungen an die Sicherheit baulicher Infrastrukturen und deren Schutz gegen außergewöhnliche Einwirkungen.

Inhalt
<b>Bauen im Einsatz (Dr. Rüdiger und externe Referenten):</b>

Vortragende aus mehreren am Bauen beteiligten Behörden vermitteln den Studierenden ihren jeweiligen Verantwortungsbereich. Dabei wird stets ein gesamtheitlicher, integrativer Ansatz verfolgt, um dem Infrastrukturbedarf der Bundeswehr in den Einsätzen gerecht zu werden. Vertreter aus verschiedenen Bereichen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und des Bundesamtes für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) beleuchten die strategische und operative Ebene. Hauptbedarfsträger für die Einsätze ist das Einsatzführungskommando der Bundeswehr (EinsFüKdoBw), welches alle einsatzrelevanten Vorgänge koordiniert und die operative Ebene abbildet. Weitere Behörden können für das Bauen der Bundeswehr hinzugezogen werden, z. B. die „Betriebsleitung Bundesbau Baden-Württemberg“, die der Oberfinanzdirektion Karlsruhe zugeordnet ist. Die Aspekte der taktischen Ebene (vor Ort) werden den Studierenden durch die Vortragenden mit Einsatzerfahrung vermittelt. Folgende Themen werden im Rahmen der Beiträge behandelt:

- Bedarfe, Standards und rechtlicher Rahmen,
- Konzeptionelle Grundlagen der Bundeswehr für das Bauen im Einsatz,
- Konzeptionelle Grundlagen zu baulichen Schutzvorkehrungen der Bundeswehr,
- Projektmanagement beim Durchführen von Baumaßnahmen,
- Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit der Bundeswehr,
- Planen, Bauen und Betreiben von Liegenschaften im Einsatz,
- Finanzrahmen, Haushaltsrecht, Schnittstelle zum Bundesministerium der Finanzen,
- Umgang mit Georisiken, wie Hochwasser und Starkregen,
- Bedeutung der Qualitätssicherung und
- Beispiele aus den Einsatzgebieten.

### **Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr (Dr. Rüdiger):**

Der Schutz von Infrastruktur durch bauliche Maßnahmen bildet den Schwerpunkt der Lehrveranstaltung. Von theoretischen Grundlagen über die Wirkungen von verschiedenen Waffen und Explosionen und deren Interaktion mit Baustrukturen ausgehend werden Schutzideen vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf die Charakteristika des hochdynamischen Materialverhaltens und der sich daraus ableitenden Bemessung von Schutzbauteilen eingegangen. Anhand von praktischen Beispielen aus verschiedenen Einsätzen der Bundeswehr und weiterer Bauten des Bundes (z. B. Botschaften) werden Lösungsmöglichkeiten für Schutzbauteile und die bedrohungsgerechte Konfiguration der Raumordnung von Liegenschaften aufgezeigt. Folgende Themen werden unter anderem in dieser Lehrveranstaltung behandelt:

- Grundlagen des baulichen Schutzes,
- Wirkung von Sprengstoff,
- Wirkung verschiedener Waffen (Raketen, Mörser, Handwaffen, Sprengsätze usw.),
- Ermittlung der bemessungsrelevanten Parameter bei einer Explosion,
- Verhalten von Baumaterialien (Beton, Mauerwerk, Holz) bei hochdynamischer Beanspruchung,
- Beschussverhalten von Betonbauteilen,
- Entwicklung und Anwendung von Ingenieurwerkzeugen,
- Numerische Verfahren und Möglichkeiten der Simulationen,

- Gebäude- und Tragwerkskonzepte inklusive Maßnahmen zur nachträglichen Verstärkung,
- Ideen für einen innovativen Schutz von urbanen Räumen und
- Experimentelle Charakterisierung und Durchführung von Versuchen (Exkursion WTD52).

**Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Das Modul bereitet die Teilnehmenden auf eine Tätigkeit als Bauingenieur in der Bundeswehr inkl. Auslandseinsätzen, der öffentlichen Bauverwaltung und allgemein auf das Bauen im Ausland unter besonderen örtlichen Rahmenbedingungen vor.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert zwei Trimester und beginnt im Frühjahrstrimester (FT) des 1. Studienjahres.

Jedes Studienjahr findet die erste Lehrveranstaltung 14681 „Bauen im Einsatz“ als geblockte Veranstaltung im Frühjahrstrimester (FT) statt. Die zweite Lehrveranstaltung 14682 „Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr“ findet im anschließenden Herbsttrimester (HT) statt und schließt das Modul ab.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur</b>	1468

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14681	VL	Bauen im Einsatz	Pflicht	2
14682	VL	Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Baustatik.

Qualifikationsziele
---------------------

Das Modul ermöglicht den Studierenden einen ersten Eindruck zum Thema „Bauen im Einsatz“ bzw. „Baulicher Schutz gegen außergewöhnliche (hochdynamische) Einwirkungen“. Aus der Vielzahl der am Bauprozess beteiligten Behörden lernen sie die maßgeblichen Institutionen der Bundeswehr und weiterer Beteiligter kennen. Zusätzlich lernen die Studierenden erste Aspekte ihrer Tätigkeiten nach dem Studium als Bauingenieur in der Bundeswehr kennen.

Die Studierenden lernen theoretische und praktische Aspekte des Schutzes baulicher Infrastruktur vor immer häufiger auftretenden außergewöhnlichen Einwirkungen, wie Explosionen und Impakt kennen. Sie erhalten Kenntnisse über das Verhalten von verschiedenen Baumaterialien, Bauteilen und Bauwerken unter hochdynamischer Beanspruchung. Dabei werden sie auch für innovative Schutzlösungen sensibilisiert und lernen Grundlagen der experimentellen Charakterisierung von Baustrukturen kennen.

Insgesamt erreichen die Studierenden durch die Teilnahme am Modul ein Alleinstellungsmerkmal im beruflichen Umfeld durch Informationen zum Bauen in den Einsatzgebieten der Bundeswehr und erhalten umfangreiche Kenntnisse zu den Anforderungen an die Sicherheit baulicher Infrastrukturen und deren Schutz gegen außergewöhnliche Einwirkungen.

Inhalt
<b>Bauen im Einsatz (Dr. Rüdiger und externe Referenten):</b>

Vortragende aus mehreren am Bauen beteiligten Behörden vermitteln den Studierenden ihren jeweiligen Verantwortungsbereich. Dabei wird stets ein gesamtheitlicher, integrativer Ansatz verfolgt, um dem Infrastrukturbedarf der Bundeswehr in den Einsätzen gerecht zu werden. Vertreter aus verschiedenen Bereichen des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) und des Bundesamtes für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) beleuchten die strategische und operative Ebene. Hauptbedarfsträger für die Einsätze ist das Einsatzführungskommando der Bundeswehr (EinsFüKdoBw), welches alle einsatzrelevanten Vorgänge koordiniert und die operative Ebene abbildet. Weitere Behörden können für das Bauen der Bundeswehr hinzugezogen werden, z. B. die „Betriebsleitung Bundesbau Baden-Württemberg“, die der Oberfinanzdirektion Karlsruhe zugeordnet ist. Die Aspekte der taktischen Ebene (vor Ort) werden den Studierenden durch die Vortragenden mit Einsatzerfahrung vermittelt. Folgende Themen werden im Rahmen der Beiträge behandelt:

- Bedarfe, Standards und rechtlicher Rahmen,
- Konzeptionelle Grundlagen der Bundeswehr für das Bauen im Einsatz,
- Konzeptionelle Grundlagen zu baulichen Schutzvorkehrungen der Bundeswehr,
- Projektmanagement beim Durchführen von Baumaßnahmen,
- Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit der Bundeswehr,
- Planen, Bauen und Betreiben von Liegenschaften im Einsatz,
- Finanzrahmen, Haushaltsrecht, Schnittstelle zum Bundesministerium der Finanzen,
- Umgang mit Georisiken, wie Hochwasser und Starkregen,
- Bedeutung der Qualitätssicherung und
- Beispiele aus den Einsatzgebieten.

### **Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr (Dr. Rüdiger):**

Der Schutz von Infrastruktur durch bauliche Maßnahmen bildet den Schwerpunkt der Lehrveranstaltung. Von theoretischen Grundlagen über die Wirkungen von verschiedenen Waffen und Explosionen und deren Interaktion mit Baustrukturen ausgehend werden Schutzideen vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf die Charakteristika des hochdynamischen Materialverhaltens und der sich daraus ableitenden Bemessung von Schutzbauteilen eingegangen. Anhand von praktischen Beispielen aus verschiedenen Einsätzen der Bundeswehr und weiterer Bauten des Bundes (z. B. Botschaften) werden Lösungsmöglichkeiten für Schutzbauteile und die bedrohungsgerechte Konfiguration der Raumordnung von Liegenschaften aufgezeigt. Folgende Themen werden unter anderem in dieser Lehrveranstaltung behandelt:

- Grundlagen des baulichen Schutzes,
- Wirkung von Sprengstoff,
- Wirkung verschiedener Waffen (Raketen, Mörser, Handwaffen, Sprengsätze usw.),
- Ermittlung der bemessungsrelevanten Parameter bei einer Explosion,
- Verhalten von Baumaterialien (Beton, Mauerwerk, Holz) bei hochdynamischer Beanspruchung,
- Beschussverhalten von Betonbauteilen,
- Entwicklung und Anwendung von Ingenieurwerkzeugen,
- Numerische Verfahren und Möglichkeiten der Simulationen,

- Gebäude- und Tragwerkskonzepte inklusive Maßnahmen zur nachträglichen Verstärkung,
- Ideen für einen innovativen Schutz von urbanen Räumen und
- Experimentelle Charakterisierung und Durchführung von Versuchen (Exkursion WTD52).

**Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Das Modul bereitet die Teilnehmenden auf eine Tätigkeit als Bauingenieur in der Bundeswehr inkl. Auslandseinsätzen, der öffentlichen Bauverwaltung und allgemein auf das Bauen im Ausland unter besonderen örtlichen Rahmenbedingungen vor.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert zwei Trimester und beginnt im Frühjahrstrimester (FT) des 1. Studienjahres.

Jedes Studienjahr findet die erste Lehrveranstaltung 14681 „Bauen im Einsatz“ als geblockte Veranstaltung im Frühjahrstrimester (FT) statt. Die zweite Lehrveranstaltung 14682 „Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr“ findet im anschließenden Herbsttrimester (HT) statt und schließt das Modul ab.



Modulname	Modulnummer
<b>Bauen unter besonderen Randbedingungen</b>	1344

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13441	VL	Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen	Pflicht	1,5
13442	VL	Klimagerechtes Bauen	Pflicht	1,5
13443	VL	Umwelteinflüsse und Strukturermüdung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in Bauphysik, Mechanik, Stahlbau, Massivbau und Werkstoffverhalten.

## Qualifikationsziele

Im Rahmen des Moduls soll bei den Studierenden das Verständnis für die speziellen Aufgabenstellungen bei Bauvorhaben in anderen klimatischen und geographischen Zonen, in unterschiedlichen Kulturräumen sowie in besonderen Randbereichen des Bauwesens, unter Einbeziehung der dabei jeweils auftretenden besonderen Randbedingungen, geweckt werden. Die Studierenden erfahren über die Anforderungen an Bauwerken in Erdbebengebieten, lernen die Vorteile traditioneller Bauweisen erkennen, befassen sich mit den speziellen Problematiken extremer Einwirkungen wie Wirbelstürme oder Erdbeben und können diese Kenntnisse in die eigene Planung integrieren. Des weiteren erhalten die Studierenden vertiefte Erkenntnisse der Strukturermüdung für Stahlbauten unter außergewöhnlicher Beanspruchungen sowie unter dem Aspekt der Ermüdung.

## Inhalt

### **Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen – Prof. Siebert**

Einführend werden Kulturräume und Klimaklassifikation / Klimazonen sowie die Interaktion von Baukonstruktion und Raumklima erläutert und beispielhafte Einblicke in Baustoffproduktion und Baustellenorganisation in anderen Kulturräumen gegeben. Autochthone Bauweisen in unterschiedlichen Klimazonen werden beispielhaft für aride und tropische Klimazonen betrachtet, sowie Bauwerke bspw. von Le Cobusier, Oscar Niemeyer und F. L. Wright als Referenz diskutiert. Spezielle Aspekte bei der Übertragung

gewonnener Erkenntnisse auf mobile Bauten werden herausgearbeitet. Die besonderen Einwirkungen Wirbelstürme und Erdbeben sowie deren Berücksichtigung auf Entwurf und Konstruktion vervollständigen die Lehrveranstaltung.

### **Klimagerechtes Bauen – Dr. Junggunst**

Die Vorlesung soll den Studierenden die bautechnischen Möglichkeiten zum Bauen unter Beachtung besonderer klimatischer, tektonischer, technischer oder kultureller Randbedingungen aufzeigen. Hierzu zählen sowohl die Verwendung der am Einsatzort verfügbaren Baustoffe wie auch die Berücksichtigung lokaler Bauvorschriften, Bauabläufe und Bautechniken.

### **Umwelteinflüsse und Strukturermüdung – Dr. Kroyer**

In diesem Teil des Moduls werden die relevanten Methoden der Strukturermüdung als Erweiterung der Betriebsfestigkeit im Stahlbau vorgestellt, diskutiert und an praktischen Beispielen erläutert. Die Inhalte der Lehrveranstaltung umfassen die Einwirkungen aus statischer, zyklischer und dynamischen Belastung, die konstruktive Bauteilgestaltung, Anforderungen an Werkstoffen sowie die Bewertung von analytischen und experimentellen Betriebsfestigkeitsversuchen. Als kritische Ursache für Strukturermüdungsprobleme werden winderregte Schwingungen und aeroelastische Phänomene an einfachen Beispielen behandelt.

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul bereitet auf eine spätere Tätigkeit als Bauingenieur unter Berücksichtigung besonderer Randbedingungen insbesondere im Zusammenhang mit dem Bauen im Ausland vor und vermittelt entsprechende Kenntnisse.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen unter besonderen Randbedingungen</b>	1344

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13441	VL	Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen	Pflicht	1,5
13442	VL	Klimagerechtes Bauen	Pflicht	1,5
13443	VL	Umwelteinflüsse und Strukturermüdung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in Bauphysik, Mechanik, Stahlbau, Massivbau und Werkstoffverhalten.

## Qualifikationsziele

Im Rahmen des Moduls soll bei den Studierenden das Verständnis für die speziellen Aufgabenstellungen bei Bauvorhaben in anderen klimatischen und geographischen Zonen, in unterschiedlichen Kulturräumen sowie in besonderen Randbereichen des Bauwesens, unter Einbeziehung der dabei jeweils auftretenden besonderen Randbedingungen, geweckt werden. Die Studierenden erfahren über die Anforderungen an Bauwerken in Erdbebengebieten, lernen die Vorteile traditioneller Bauweisen erkennen, befassen sich mit den speziellen Problematiken extremer Einwirkungen wie Wirbelstürme oder Erdbeben und können diese Kenntnisse in die eigene Planung integrieren. Des weiteren erhalten die Studierenden vertiefte Erkenntnisse der Strukturermüdung für Stahlbauten unter außergewöhnlicher Beanspruchungen sowie unter dem Aspekt der Ermüdung.

## Inhalt

### **Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen – Prof. Siebert**

Einführend werden Kulturräume und Klimaklassifikation / Klimazonen sowie die Interaktion von Baukonstruktion und Raumklima erläutert und beispielhafte Einblicke in Baustoffproduktion und Baustellenorganisation in anderen Kulturräumen gegeben. Autochthone Bauweisen in unterschiedlichen Klimazonen werden beispielhaft für aride und tropische Klimazonen betrachtet, sowie Bauwerke bspw. von Le Cobusier, Oscar Niemeyer und F. L. Wright als Referenz diskutiert. Spezielle Aspekte bei der Übertragung

gewonnener Erkenntnisse auf mobile Bauten werden herausgearbeitet. Die besonderen Einwirkungen Wirbelstürme und Erdbeben sowie deren Berücksichtigung auf Entwurf und Konstruktion vervollständigen die Lehrveranstaltung.

### **Klimagerechtes Bauen – Dr. Junggunst**

Die Vorlesung soll den Studierenden die bautechnischen Möglichkeiten zum Bauen unter Beachtung besonderer klimatischer, tektonischer, technischer oder kultureller Randbedingungen aufzeigen. Hierzu zählen sowohl die Verwendung der am Einsatzort verfügbaren Baustoffe wie auch die Berücksichtigung lokaler Bauvorschriften, Bauabläufe und Bautechniken.

### **Umwelteinflüsse und Strukturermüdung – Dr. Kroyer**

In diesem Teil des Moduls werden die relevanten Methoden der Strukturermüdung als Erweiterung der Betriebsfestigkeit im Stahlbau vorgestellt, diskutiert und an praktischen Beispielen erläutert. Die Inhalte der Lehrveranstaltung umfassen die Einwirkungen aus statischer, zyklischer und dynamischen Belastung, die konstruktive Bauteilgestaltung, Anforderungen an Werkstoffen sowie die Bewertung von analytischen und experimentellen Betriebsfestigkeitsversuchen. Als kritische Ursache für Strukturermüdungsprobleme werden winderregte Schwingungen und aeroelastische Phänomene an einfachen Beispielen behandelt.

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul bereitet auf eine spätere Tätigkeit als Bauingenieur unter Berücksichtigung besonderer Randbedingungen insbesondere im Zusammenhang mit dem Bauen im Ausland vor und vermittelt entsprechende Kenntnisse.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Bauen unter besonderen Randbedingungen</b>	1344

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13441	VL	Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen	Pflicht	1,5
13442	VL	Klimagerechtes Bauen	Pflicht	1,5
13443	VL	Umwelteinflüsse und Strukturermüdung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
----------------------------

Kenntnisse in Bauphysik, Mechanik, Stahlbau, Massivbau und Werkstoffverhalten.

Qualifikationsziele
---------------------

Im Rahmen des Moduls soll bei den Studierenden das Verständnis für die speziellen Aufgabenstellungen bei Bauvorhaben in anderen klimatischen und geographischen Zonen, in unterschiedlichen Kulturräumen sowie in besonderen Randbereichen des Bauwesens, unter Einbeziehung der dabei jeweils auftretenden besonderen Randbedingungen, geweckt werden. Die Studierenden erfahren über die Anforderungen an Bauwerken in Erdbebengebieten, lernen die Vorteile traditioneller Bauweisen erkennen, befassen sich mit den speziellen Problematiken extremer Einwirkungen wie Wirbelstürme oder Erdbeben und können diese Kenntnisse in die eigene Planung integrieren. Des weiteren erhalten die Studierenden vertiefte Erkenntnisse der Strukturermüdung für Stahlbauten unter außergewöhnlicher Beanspruchungen sowie unter dem Aspekt der Ermüdung.

Inhalt
--------

### **Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen – Prof. Siebert**

Einführend werden Kulturräume und Klimaklassifikation / Klimazonen sowie die Interaktion von Baukonstruktion und Raumklima erläutert und beispielhafte Einblicke in Baustoffproduktion und Baustellenorganisation in anderen Kulturräumen gegeben. Autochthone Bauweisen in unterschiedlichen Klimazonen werden beispielhaft für aride und tropische Klimazonen betrachtet, sowie Bauwerke bspw. von Le Cobusier, Oscar Niemeyer und F. L. Wright als Referenz diskutiert. Spezielle Aspekte bei der Übertragung

gewonnener Erkenntnisse auf mobile Bauten werden herausgearbeitet. Die besonderen Einwirkungen Wirbelstürme und Erdbeben sowie deren Berücksichtigung auf Entwurf und Konstruktion vervollständigen die Lehrveranstaltung.

### **Klimagerechtes Bauen – Dr. Junggunst**

Die Vorlesung soll den Studierenden die bautechnischen Möglichkeiten zum Bauen unter Beachtung besonderer klimatischer, tektonischer, technischer oder kultureller Randbedingungen aufzeigen. Hierzu zählen sowohl die Verwendung der am Einsatzort verfügbaren Baustoffe wie auch die Berücksichtigung lokaler Bauvorschriften, Bauabläufe und Bautechniken.

### **Umwelteinflüsse und Strukturermüdung – Dr. Kroyer**

In diesem Teil des Moduls werden die relevanten Methoden der Strukturermüdung als Erweiterung der Betriebsfestigkeit im Stahlbau vorgestellt, diskutiert und an praktischen Beispielen erläutert. Die Inhalte der Lehrveranstaltung umfassen die Einwirkungen aus statischer, zyklischer und dynamischen Belastung, die konstruktive Bauteilgestaltung, Anforderungen an Werkstoffen sowie die Bewertung von analytischen und experimentellen Betriebsfestigkeitsversuchen. Als kritische Ursache für Strukturermüdungsprobleme werden winderregte Schwingungen und aeroelastische Phänomene an einfachen Beispielen behandelt.

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul bereitet auf eine spätere Tätigkeit als Bauingenieur unter Berücksichtigung besonderer Randbedingungen insbesondere im Zusammenhang mit dem Bauen im Ausland vor und vermittelt entsprechende Kenntnisse.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Betonkanubau	1405

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14051	VL	Betontechnologie, Bootstechnik und andere Spezialkenntnisse für die Anwendung Betonkanu	Pflicht	1
14052	P	Entwicklung einer Form und eines Betons für das Betonkanu	Pflicht	2
14053	P	Bau des Betonkanus, Vorbereitung des Wettkampfs, Teilnahme am Wettkampf	Pflicht	6
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>9</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Betontechnologie, Teamfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten Kenntnisse in Bereichen der Sonderanwendung von Beton für Spezialbauten wie ein Betonboot. Dazu zählen hochfeste und leichte Betone, deren spezielle Anwendungsregeln, aber auch -grenzen. Hierzu sind neben der höchst anspruchsvollen Betontechnologie auch die Formfindung, der Schalungsbau und auch die Umsetzung im vorgegebenen Zeitfenster von Bedeutung. Die Herstellung des Betonbootes wird eine der Hauptaufgaben im 2. Trimester des Mastermoduls sein.

## Inhalt

Entwurf und Konstruktion eines Betonkanus, Entwurf geeigneter Spezialbetone für die Tragkonstruktion und die Außenhaut unter Verwendung optimierter Bindemittel (Kombination aus Zement und puzzolanischen bzw. interten Stoffen), Einsatz angepasster Gesteinskörnungen und hochwirksamer Zusatzmittel, Sichtbeton; Faserbeton; hochfester Beton, selbstverdichtender Beton (SVB); Ultra hochfester Beton (UHPC), Beton für sehr schlanke Bauteile

- Betontechnologie für die Spezialanwendung Betonkanubau

- Konstruktion, Bemessung des Betonkanus (Prof. Braml)

<b>Leistungsnachweis</b>
Pflichtteilnahme am Wettkampf im Juni
Mündliche Prüfung 15 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Massivbau</li><li>- Baubetrieb</li><li>- Tragwerksplanung</li><li>- Baustoffgewinnung und -verarbeitung</li><li>- Umwelt- und Ressourcenschutz</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes zweite Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Das Modul findet in diesem Rhythmus nicht regelmäßig statt und wird demzufolge nicht regelmäßig angeboten, sondern nur wenn die notwendigen Rahmenbedingungen gegeben sind. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.</p>



Modulname	Modulnummer
Betonkanubau	1405

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14051	VL	Betontechnologie, Bootstechnik und andere Spezialkenntnisse für die Anwendung Betonkanu	Pflicht	1
14052	P	Entwicklung einer Form und eines Betons für das Betonkanu	Pflicht	2
14053	P	Bau des Betonkanus, Vorbereitung des Wettkampfs, Teilnahme am Wettkampf	Pflicht	6
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>9</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Betontechnologie, Teamfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten Kenntnisse in Bereichen der Sonderanwendung von Beton für Spezialbauten wie ein Betonboot. Dazu zählen hochfeste und leichte Betone, deren spezielle Anwendungsregeln, aber auch -grenzen. Hierzu sind neben der höchst anspruchsvollen Betontechnologie auch die Formfindung, der Schalungsbau und auch die Umsetzung im vorgegebenen Zeitfenster von Bedeutung. Die Herstellung des Betonbootes wird eine der Hauptaufgaben im 2. Trimester des Mastermoduls sein.

## Inhalt

Entwurf und Konstruktion eines Betonkanus, Entwurf geeigneter Spezialbetone für die Tragkonstruktion und die Außenhaut unter Verwendung optimierter Bindemittel (Kombination aus Zement und puzzolanischen bzw. interten Stoffen), Einsatz angepasster Gesteinskörnungen und hochwirksamer Zusatzmittel, Sichtbeton; Faserbeton; hochfester Beton, selbstverdichtender Beton (SVB); Ultra hochfester Beton (UHPC), Beton für sehr schlanke Bauteile

- Betontechnologie für die Spezialanwendung Betonkanubau

- Konstruktion, Bemessung des Betonkanus (Prof. Braml)

<b>Leistungsnachweis</b>
Pflichtteilnahme am Wettkampf im Juni
Mündliche Prüfung 15 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Massivbau</li><li>- Baubetrieb</li><li>- Tragwerksplanung</li><li>- Baustoffgewinnung und -verarbeitung</li><li>- Umwelt- und Ressourcenschutz</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes zweite Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Das Modul findet in diesem Rhythmus nicht regelmäßig statt und wird demzufolge nicht regelmäßig angeboten, sondern nur wenn die notwendigen Rahmenbedingungen gegeben sind. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
Betonkanubau	1405

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14051	VL	Betontechnologie, Bootstechnik und andere Spezialkenntnisse für die Anwendung Betonkanu	Pflicht	1
14052	P	Entwicklung einer Form und eines Betons für das Betonkanu	Pflicht	2
14053	P	Bau des Betonkanus, Vorbereitung des Wettkampfs, Teilnahme am Wettkampf	Pflicht	6
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>9</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Betontechnologie, Teamfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten Kenntnisse in Bereichen der Sonderanwendung von Beton für Spezialbauten wie ein Betonboot. Dazu zählen hochfeste und leichte Betone, deren spezielle Anwendungsregeln, aber auch -grenzen. Hierzu sind neben der höchst anspruchsvollen Betontechnologie auch die Formfindung, der Schalungsbau und auch die Umsetzung im vorgegebenen Zeitfenster von Bedeutung. Die Herstellung des Betonbootes wird eine der Hauptaufgaben im 2. Trimester des Mastermoduls sein.

## Inhalt

Entwurf und Konstruktion eines Betonkanus, Entwurf geeigneter Spezialbetone für die Tragkonstruktion und die Außenhaut unter Verwendung optimierter Bindemittel (Kombination aus Zement und puzzolanischen bzw. interten Stoffen), Einsatz angepasster Gesteinskörnungen und hochwirksamer Zusatzmittel, Sichtbeton; Faserbeton; hochfester Beton, selbstverdichtender Beton (SVB); Ultra hochfester Beton (UHPC), Beton für sehr schlanke Bauteile

- Betontechnologie für die Spezialanwendung Betonkanubau

- Konstruktion, Bemessung des Betonkanus (Prof. Braml)

<b>Leistungsnachweis</b>
Pflichtteilnahme am Wettkampf im Juni
Mündliche Prüfung 15 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Massivbau</li><li>- Baubetrieb</li><li>- Tragwerksplanung</li><li>- Baustoffgewinnung und -verarbeitung</li><li>- Umwelt- und Ressourcenschutz</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes zweite Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Das Modul findet in diesem Rhythmus nicht regelmäßig statt und wird demzufolge nicht regelmäßig angeboten, sondern nur wenn die notwendigen Rahmenbedingungen gegeben sind. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur</b>	3841

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38411	VL	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	4
38412	UE	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse im Bereich des Verkehrswesens empfohlen, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse Bereich des Betriebs und des Managements der Verkehrsinfrastruktur. Sie sind mit den relevanten Richtlinien und theoretischen Hintergründe vertraut und können diese eigenständig in Bezug auf den Betrieb und das Management der Verkehrsinfrastruktur anwenden.

#### Inhalt

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Vorlesung):**

Einführung in verschiedene Konzepte und Regularien für Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur, wie z. B.:

- Straßenbetriebsdienst
- Planung und Betrieb von Arbeitsstellen
- Winterdienst
- Ausstattung und Betrieb von Straßentunneln
- Störfallmanagement
- Verkehrsbeeinflussung außerorts
- Verkehrsmanagement

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Übung):**

In der Übung wird das in der Vorlesung erlernte in praktischen Beispielen exemplarisch angewendet.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur</b>	3841

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38411	VL	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	4
38412	UE	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse im Bereich des Verkehrswesens empfohlen, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse Bereich des Betriebs und des Managements der Verkehrsinfrastruktur. Sie sind mit den relevanten Richtlinien und theoretischen Hintergründe vertraut und können diese eigenständig in Bezug auf den Betrieb und das Management der Verkehrsinfrastruktur anwenden.

#### Inhalt

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Vorlesung):**

Einführung in verschiedene Konzepte und Regularien für Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur, wie z. B.:

- Straßenbetriebsdienst
- Planung und Betrieb von Arbeitsstellen
- Winterdienst
- Ausstattung und Betrieb von Straßentunneln
- Störfallmanagement
- Verkehrsbeeinflussung außerorts
- Verkehrsmanagement

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Übung):**

In der Übung wird das in der Vorlesung erlernte in praktischen Beispielen exemplarisch angewendet.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur</b>	3841

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38411	VL	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	4
38412	UE	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse im Bereich des Verkehrswesens empfohlen, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse Bereich des Betriebs und des Managements der Verkehrsinfrastruktur. Sie sind mit den relevanten Richtlinien und theoretischen Hintergründe vertraut und können diese eigenständig in Bezug auf den Betrieb und das Management der Verkehrsinfrastruktur anwenden.

#### Inhalt

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Vorlesung):**

Einführung in verschiedene Konzepte und Regularien für Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur, wie z. B.:

- Straßenbetriebsdienst
- Planung und Betrieb von Arbeitsstellen
- Winterdienst
- Ausstattung und Betrieb von Straßentunneln
- Störfallmanagement
- Verkehrsbeeinflussung außerorts
- Verkehrsmanagement

##### **Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur (Übung):**

In der Übung wird das in der Vorlesung erlernte in praktischen Beispielen exemplarisch angewendet.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Brücken- und Ingenieurbau</b>	1310

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13101	VL	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13102	UE	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13103	VL	Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau	Pflicht	1
13104	VL	Grundlagen Brückenbau	Pflicht	1
13105	VL	Bauwerksentwurf - Teil 1	Pflicht	1
13106	VL	Instandhaltung von Ingenieurbauwerken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

## Qualifikationsziele

Im Modul Brücken- und Ingenieurbau erwerben die Studierenden die Grundkenntnisse in der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage, aufbauend auf ihrem Grundlagenwissen einfache Brücken in Stahl-, Stahlverbund-, Stahlbeton- und Stahlbauweise planerisch und statisch-konstruktiv zu bearbeiten.

## Inhalt

**Grundlagen Spannbetonbau:**

In der Vorlesung wird die prinzipielle Wirkung der Spannbetonbauweise vorgestellt. Dabei erfolgt neben der Vorstellung der Vorspanntechnologien die Berechnung der Auswirkung der Vorspannung auf statisch bestimmte und unbestimmte Systeme. Anschließend folgen die Berechnung der Auswirkung des zeitabhängigen Materialverhaltens von Beton und Stahl auf das Tragverhalten sowie die Berechnung von Spannkraftverlusten. Die grundlegenden Bemessungsansätze für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden vorgestellt. In der zugehörigen Übung wird ein Spannbetonträger vorgestellt und die zugehörigen statischen Nachweise geführt.

**Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau:**

Es werden die besonderen Randbedingungen und Gegebenheiten bei Stahl- und Stahlverbundbrücken vorgestellt. Neben den Entwurfsgrundlagen für die Bestimmung der Schlankheit von Stahl- und Stahlverbundbrücken werden die Bauverfahren sowie wichtige Detailnachweise behandelt.

**Grundlagen Brückenbau:**

In diesem Teilmodul werden die unabhängig vom Werkstoff geltenden Grundlagen für die Planung und Berechnung von Brücken behandelt. Die Themenschwerpunkte bilden dabei die Einwirkungen aus Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerverkehr, aus Zwang (Temperatur, Setzungen, etc.) und die außergewöhnlichen Einwirkungen (Anprall, Erdbeben). Zudem werden die Grundlagen für den Entwurf der Lagerung von Brücken und der Fahrbahnübergänge vorgestellt. Die verschiedenen Möglichkeiten in Hinblick auf die Gestaltung von Brückenbauwerken werden ebenso vorgestellt. Dies gilt sowohl für den Überbau von Brückenbauwerken als auch für die Unterbauten.

**Bauwerksentwurf – Teil 1:**

Es werden die grundsätzlichen Regelwerke für die Objektplanung und für die Tragwerksplanung von Brückenbauwerken vorgestellt. Neben den Grundlagen werden die Anforderungen an einen Bauwerksentwurf nach RAB-ING behandelt. Zudem werden die Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke RIZ-ING mit Beispielen vorgestellt. Das Vorgehen bei einem Bauwerksentwurf wird anhand eines Praxisbeispiels verdeutlicht.

**Instandhaltung von Ingenieurbauwerken:**

Die Instandhaltung von Ingenieurbauwerken stellt eine wichtige Aufgabe zur Erhaltung des Brückenbestandes bei. Neben dem Bauwerksbestand und dem Bauwerkszustand werden die zukünftige Verkehrsentwicklung und die Auswirkungen auf die Infrastruktur behandelt. Im Rahmen der Vorlesung wird die Systematik der Bauwerkserhaltung und die zugehörigen Regelwerke und Inhalte für die Durchführung von Bauwerksprüfungen vorgestellt. Die statische Nachrechnung von Brücken gemäß der Nachrechnungsrichtlinie und die Möglichkeiten für die Ertüchtigung von Brücken werden vorgestellt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die Planung, Berechnung und Instandhaltung von Brücken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Brücken- und Ingenieurbau</b>	1310

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13101	VL	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13102	UE	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13103	VL	Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau	Pflicht	1
13104	VL	Grundlagen Brückenbau	Pflicht	1
13105	VL	Bauwerksentwurf - Teil 1	Pflicht	1
13106	VL	Instandhaltung von Ingenieurbauwerken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

## Qualifikationsziele

Im Modul Brücken- und Ingenieurbau erwerben die Studierenden die Grundkenntnisse in der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage, aufbauend auf ihrem Grundlagenwissen einfache Brücken in Stahl-, Stahlverbund-, Stahlbeton- und Stahlbauweise planerisch und statisch-konstruktiv zu bearbeiten.

## Inhalt

**Grundlagen Spannbetonbau:**

In der Vorlesung wird die prinzipielle Wirkung der Spannbetonbauweise vorgestellt. Dabei erfolgt neben der Vorstellung der Vorspanntechnologien die Berechnung der Auswirkung der Vorspannung auf statisch bestimmte und unbestimmte Systeme. Anschließend folgen die Berechnung der Auswirkung des zeitabhängigen Materialverhaltens von Beton und Stahl auf das Tragverhalten sowie die Berechnung von Spannkraftverlusten. Die grundlegenden Bemessungsansätze für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden vorgestellt. In der zugehörigen Übung wird ein Spannbetonträger vorgestellt und die zugehörigen statischen Nachweise geführt.

**Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau:**

Es werden die besonderen Randbedingungen und Gegebenheiten bei Stahl- und Stahlverbundbrücken vorgestellt. Neben den Entwurfsgrundlagen für die Bestimmung der Schlankheit von Stahl- und Stahlverbundbrücken werden die Bauverfahren sowie wichtige Detailnachweise behandelt.

**Grundlagen Brückenbau:**

In diesem Teilmodul werden die unabhängig vom Werkstoff geltenden Grundlagen für die Planung und Berechnung von Brücken behandelt. Die Themenschwerpunkte bilden dabei die Einwirkungen aus Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerverkehr, aus Zwang (Temperatur, Setzungen, etc.) und die außergewöhnlichen Einwirkungen (Anprall, Erdbeben). Zudem werden die Grundlagen für den Entwurf der Lagerung von Brücken und der Fahrbahnübergänge vorgestellt. Die verschiedenen Möglichkeiten in Hinblick auf die Gestaltung von Brückenbauwerken werden ebenso vorgestellt. Dies gilt sowohl für den Überbau von Brückenbauwerken als auch für die Unterbauten.

**Bauwerksentwurf – Teil 1:**

Es werden die grundsätzlichen Regelwerke für die Objektplanung und für die Tragwerksplanung von Brückenbauwerken vorgestellt. Neben den Grundlagen werden die Anforderungen an einen Bauwerksentwurf nach RAB-ING behandelt. Zudem werden die Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke RIZ-ING mit Beispielen vorgestellt. Das Vorgehen bei einem Bauwerksentwurf wird anhand eines Praxisbeispiels verdeutlicht.

**Instandhaltung von Ingenieurbauwerken:**

Die Instandhaltung von Ingenieurbauwerken stellt eine wichtige Aufgabe zur Erhaltung des Brückenbestandes bei. Neben dem Bauwerksbestand und dem Bauwerkszustand werden die zukünftige Verkehrsentwicklung und die Auswirkungen auf die Infrastruktur behandelt. Im Rahmen der Vorlesung wird die Systematik der Bauwerkserhaltung und die zugehörigen Regelwerke und Inhalte für die Durchführung von Bauwerksprüfungen vorgestellt. Die statische Nachrechnung von Brücken gemäß der Nachrechnungsrichtlinie und die Möglichkeiten für die Ertüchtigung von Brücken werden vorgestellt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die Planung, Berechnung und Instandhaltung von Brücken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Brücken- und Ingenieurbau</b>	1310

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13101	VL	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13102	UE	Grundlagen Spannbetonbau	Pflicht	1
13103	VL	Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau	Pflicht	1
13104	VL	Grundlagen Brückenbau	Pflicht	1
13105	VL	Bauwerksentwurf - Teil 1	Pflicht	1
13106	VL	Instandhaltung von Ingenieurbauwerken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

## Qualifikationsziele

Im Modul Brücken- und Ingenieurbau erwerben die Studierenden die Grundkenntnisse in der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage, aufbauend auf ihrem Grundlagenwissen einfache Brücken in Stahl-, Stahlverbund-, Stahlbeton- und Stahlbauweise planerisch und statisch-konstruktiv zu bearbeiten.

## Inhalt

**Grundlagen Spannbetonbau:**

In der Vorlesung wird die prinzipielle Wirkung der Spannbetonbauweise vorgestellt. Dabei erfolgt neben der Vorstellung der Vorspanntechnologien die Berechnung der Auswirkung der Vorspannung auf statisch bestimmte und unbestimmte Systeme. Anschließend folgen die Berechnung der Auswirkung des zeitabhängigen Materialverhaltens von Beton und Stahl auf das Tragverhalten sowie die Berechnung von Spannkraftverlusten. Die grundlegenden Bemessungsansätze für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden vorgestellt. In der zugehörigen Übung wird ein Spannbetonträger vorgestellt und die zugehörigen statischen Nachweise geführt.

**Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau:**

Es werden die besonderen Randbedingungen und Gegebenheiten bei Stahl- und Stahlverbundbrücken vorgestellt. Neben den Entwurfsgrundlagen für die Bestimmung der Schlankheit von Stahl- und Stahlverbundbrücken werden die Bauverfahren sowie wichtige Detailnachweise behandelt.

**Grundlagen Brückenbau:**

In diesem Teilmodul werden die unabhängig vom Werkstoff geltenden Grundlagen für die Planung und Berechnung von Brücken behandelt. Die Themenschwerpunkte bilden dabei die Einwirkungen aus Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerverkehr, aus Zwang (Temperatur, Setzungen, etc.) und die außergewöhnlichen Einwirkungen (Anprall, Erdbeben). Zudem werden die Grundlagen für den Entwurf der Lagerung von Brücken und der Fahrbahnübergänge vorgestellt. Die verschiedenen Möglichkeiten in Hinblick auf die Gestaltung von Brückenbauwerken werden ebenso vorgestellt. Dies gilt sowohl für den Überbau von Brückenbauwerken als auch für die Unterbauten.

**Bauwerksentwurf – Teil 1:**

Es werden die grundsätzlichen Regelwerke für die Objektplanung und für die Tragwerksplanung von Brückenbauwerken vorgestellt. Neben den Grundlagen werden die Anforderungen an einen Bauwerksentwurf nach RAB-ING behandelt. Zudem werden die Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke RIZ-ING mit Beispielen vorgestellt. Das Vorgehen bei einem Bauwerksentwurf wird anhand eines Praxisbeispiels verdeutlicht.

**Instandhaltung von Ingenieurbauwerken:**

Die Instandhaltung von Ingenieurbauwerken stellt eine wichtige Aufgabe zur Erhaltung des Brückenbestandes bei. Neben dem Bauwerksbestand und dem Bauwerkszustand werden die zukünftige Verkehrsentwicklung und die Auswirkungen auf die Infrastruktur behandelt. Im Rahmen der Vorlesung wird die Systematik der Bauwerkserhaltung und die zugehörigen Regelwerke und Inhalte für die Durchführung von Bauwerksprüfungen vorgestellt. Die statische Nachrechnung von Brücken gemäß der Nachrechnungsrichtlinie und die Möglichkeiten für die Ertüchtigung von Brücken werden vorgestellt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

**Verwendbarkeit**

Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die Planung, Berechnung und Instandhaltung von Brücken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik</b>	3501

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35011	VL	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	3
35012	UE	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Finite-Elemente-Methoden für die Festkörpermechanik (wie sie beispielsweise in den Modulen Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU und Nichtlineare FEM im Masterstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem solide Kenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung. Interesse an der Mechanik von Kontakt-/Impactvorgängen und deren Anwendung im Bauingenieurwesen (z. B. Reibung und Verschleiß von Brückenlagern, Explosionsschutz von baulicher Infrastruktur) sowie Methoden der computergestützten Simulation für die Interfacemechanik (z. B. Drahtseile, Bewehrung, Composite-Werkstoffe).

## Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, alle wichtigen Grundbegriffe im Bereich der computergestützten Kontakt- und Interfacemechanik zu definieren. Insbesondere verstehen sie das Zusammenspiel von mathematisch-mechanischer Modellbildung und numerischen Algorithmen für die Lösung verschiedenster Klassen von Kontakt- und Interfaceproblemen. Des Weiteren erlangen die Studierenden die Fähigkeit, heute kommerziell verfügbare Lösungsmethoden vergleichend zu analysieren und diese sowohl qualitativ zu bewerten als auch einfache quantitative Auswertungen vorzunehmen. Nach Abschluss der Veranstaltung sind sie somit in der Lage, computergestützte Simulationsverfahren in der Kontakt- und Interfacemechanik zielgerichtet im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden und diese in gewissem Umfang auch eigenständig weiterzuentwickeln beziehungsweise auf eigene Fragestellungen zu transferieren.

Inhalt
<p>Im Rahmen dieses Moduls wird die computergestützte Simulation (schwerpunktmäßig Finite-Elemente-Methoden) für die Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen aus der Kontakt- und Interfacemechanik behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt- und Interfacemechanik in der Ingenieurpraxis</li> <li>• Mathematisch-mechanische Modellbildung in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden (FEM) in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Diskretisierungsverfahren (Node-to-Segment, Segment-to-Segment, Mortar)</li> <li>• Nebenbedingungen (Penalty, Lagrange-Multiplikatoren, Augmented Lagrange)</li> <li>• Interface-Netzkopplung und Interface-Stoffgesetze</li> <li>• Kontakt- und Reibungsmodellierung</li> <li>• Abriebs- und Verschleißmodellierung</li> <li>• Thermomechanischer Kontakt und Elastohydrodynamik</li> <li>• Impactvorgänge / Hochdynamik</li> <li>• Kontaktmodelle für Balken und Schalen</li> <li>• Trends in der computergestützten Simulation (Hausarbeit und Referat)</li> </ul> <p>Neben der Teilnahme an Vorlesung und Übung bearbeiten die Studierenden eine verpflichtende Hausarbeit über das gesamte Trimester, die durch ein Referat über ein aktuelles Forschungsthema abgeschlossen wird.</p>
Leistungsnachweis
Teilnahmeschein für eine häusliche Ausarbeitung mit Referat und für aktive Teilnahme. Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
Verwendbarkeit
Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und findet jeweils im Herbsttrimester statt. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.
Sonstige Bemerkungen
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.

Modulname	Modulnummer
<b>Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik</b>	3501

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35011	VL	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	3
35012	UE	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Finite-Elemente-Methoden für die Festkörpermechanik (wie sie beispielsweise in den Modulen Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU und Nichtlineare FEM im Masterstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem solide Kenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung. Interesse an der Mechanik von Kontakt-/Impactvorgängen und deren Anwendung im Bauingenieurwesen (z. B. Reibung und Verschleiß von Brückenlagern, Explosionsschutz von baulicher Infrastruktur) sowie Methoden der computergestützten Simulation für die Interfacemechanik (z. B. Drahtseile, Bewehrung, Composite-Werkstoffe).

## Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, alle wichtigen Grundbegriffe im Bereich der computergestützten Kontakt- und Interfacemechanik zu definieren. Insbesondere verstehen sie das Zusammenspiel von mathematisch-mechanischer Modellbildung und numerischen Algorithmen für die Lösung verschiedenster Klassen von Kontakt- und Interfaceproblemen. Des Weiteren erlangen die Studierenden die Fähigkeit, heute kommerziell verfügbare Lösungsmethoden vergleichend zu analysieren und diese sowohl qualitativ zu bewerten als auch einfache quantitative Auswertungen vorzunehmen. Nach Abschluss der Veranstaltung sind sie somit in der Lage, computergestützte Simulationsverfahren in der Kontakt- und Interfacemechanik zielgerichtet im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden und diese in gewissem Umfang auch eigenständig weiterzuentwickeln beziehungsweise auf eigene Fragestellungen zu transferieren.

Inhalt
<p>Im Rahmen dieses Moduls wird die computergestützte Simulation (schwerpunktmäßig Finite-Elemente-Methoden) für die Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen aus der Kontakt- und Interfacemechanik behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt- und Interfacemechanik in der Ingenieurpraxis</li> <li>• Mathematisch-mechanische Modellbildung in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden (FEM) in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Diskretisierungsverfahren (Node-to-Segment, Segment-to-Segment, Mortar)</li> <li>• Nebenbedingungen (Penalty, Lagrange-Multiplikatoren, Augmented Lagrange)</li> <li>• Interface-Netzkopplung und Interface-Stoffgesetze</li> <li>• Kontakt- und Reibungsmodellierung</li> <li>• Abriebs- und Verschleißmodellierung</li> <li>• Thermomechanischer Kontakt und Elastohydrodynamik</li> <li>• Impactvorgänge / Hochdynamik</li> <li>• Kontaktmodelle für Balken und Schalen</li> <li>• Trends in der computergestützten Simulation (Hausarbeit und Referat)</li> </ul> <p>Neben der Teilnahme an Vorlesung und Übung bearbeiten die Studierenden eine verpflichtende Hausarbeit über das gesamte Trimester, die durch ein Referat über ein aktuelles Forschungsthema abgeschlossen wird.</p>
Leistungsnachweis
Teilnahmeschein für eine häusliche Ausarbeitung mit Referat und für aktive Teilnahme. Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
Verwendbarkeit
Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und findet jeweils im Herbsttrimester statt. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.
Sonstige Bemerkungen
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.

Modulname	Modulnummer
<b>Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik</b>	3501

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35011	VL	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	3
35012	UE	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Finite-Elemente-Methoden für die Festkörpermechanik (wie sie beispielsweise in den Modulen Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU und Nichtlineare FEM im Masterstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem solide Kenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung. Interesse an der Mechanik von Kontakt-/Impactvorgängen und deren Anwendung im Bauingenieurwesen (z. B. Reibung und Verschleiß von Brückenlagern, Explosionsschutz von baulicher Infrastruktur) sowie Methoden der computergestützten Simulation für die Interfacemechanik (z. B. Drahtseile, Bewehrung, Composite-Werkstoffe).

## Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, alle wichtigen Grundbegriffe im Bereich der computergestützten Kontakt- und Interfacemechanik zu definieren. Insbesondere verstehen sie das Zusammenspiel von mathematisch-mechanischer Modellbildung und numerischen Algorithmen für die Lösung verschiedenster Klassen von Kontakt- und Interfaceproblemen. Des Weiteren erlangen die Studierenden die Fähigkeit, heute kommerziell verfügbare Lösungsmethoden vergleichend zu analysieren und diese sowohl qualitativ zu bewerten als auch einfache quantitative Auswertungen vorzunehmen. Nach Abschluss der Veranstaltung sind sie somit in der Lage, computergestützte Simulationsverfahren in der Kontakt- und Interfacemechanik zielgerichtet im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden und diese in gewissem Umfang auch eigenständig weiterzuentwickeln beziehungsweise auf eigene Fragestellungen zu transferieren.

Inhalt
<p>Im Rahmen dieses Moduls wird die computergestützte Simulation (schwerpunktmäßig Finite-Elemente-Methoden) für die Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen aus der Kontakt- und Interfacemechanik behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt- und Interfacemechanik in der Ingenieurpraxis</li> <li>• Mathematisch-mechanische Modellbildung in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Finite-Elemente-Methoden (FEM) in der Kontakt- und Interfacemechanik</li> <li>• Diskretisierungsverfahren (Node-to-Segment, Segment-to-Segment, Mortar)</li> <li>• Nebenbedingungen (Penalty, Lagrange-Multiplikatoren, Augmented Lagrange)</li> <li>• Interface-Netzkopplung und Interface-Stoffgesetze</li> <li>• Kontakt- und Reibungsmodellierung</li> <li>• Abriebs- und Verschleißmodellierung</li> <li>• Thermomechanischer Kontakt und Elastohydrodynamik</li> <li>• Impactvorgänge / Hochdynamik</li> <li>• Kontaktmodelle für Balken und Schalen</li> <li>• Trends in der computergestützten Simulation (Hausarbeit und Referat)</li> </ul> <p>Neben der Teilnahme an Vorlesung und Übung bearbeiten die Studierenden eine verpflichtende Hausarbeit über das gesamte Trimester, die durch ein Referat über ein aktuelles Forschungsthema abgeschlossen wird.</p>
Leistungsnachweis
Teilnahmeschein für eine häusliche Ausarbeitung mit Referat und für aktive Teilnahme. Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
Verwendbarkeit
Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und findet jeweils im Herbsttrimester statt. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.
Sonstige Bemerkungen
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.

Modulname	Modulnummer
<b>Computersimulation von Strömungen</b>	3840

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38401	VL	Numerische Methoden der Strömungsmechanik	Pflicht	2
38402	P	Großes Computerpraktikum Hydromechanik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				4

## Empfohlene Voraussetzungen

Für das Modul werden grundlegende Kenntnisse aus der Hydromechanik vorausgesetzt, so wie sie in der Vorlesung Hydromechanik I angeboten werden. Der Inhalt dieser Vorlesung kann auch auf dem Youtube-Kanal Hydromechanik und Wasserbau in der Playlist Hydrodynamik eingesehen und gegebenenfalls nachbereitet werden.

## Qualifikationsziele

In der Ingenieurpraxis werden heute die meisten Fragestellungen der angewandten Strömungsmechanik mit Programmsystemen bearbeitet, die Strömungen, die Belastungen durch solche, und die beteiligten Stofftransporte mit numerischen Modellen simulieren. Das Qualifikationsziel dieses Moduls besteht darin, erstmalig ein solches System exemplarisch anzuwenden oder zu entwickeln und hiermit ein gegebenes Strömungsproblem zu bewältigen. Dazu sollen zunächst einmal die verschiedenen Ebenen solcher CFD-Modelle (Konzeptionelles Modell, Diskretisierung, Programmierung) verstanden werden. Dann soll der Umgang mit einem solchen System für ein im Bauingenieurwesen oder den Umweltwissenschaften exemplarisches Problem (Rohrsysteme und/oder Oberflächengewässer) eingeübt werden. Ferner soll ein Blick in das Innere eines solchen Programmsystems geworfen werden, in dem die darin implementierten Methoden analysiert werden.

## Inhalt

Im theoretischen Teil des Moduls werden die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik behandelt, also

- Grundgleichungen für Strömungsprozesse,

- Kategorisierung von CFD-Systemen und konzeptionelle Modelle (DNS, LES, RANS),
- Zeitschrittverfahren,
- Finite-Differenzen-Verfahren,
- Finite-Volumen-Verfahren,
- Finite-Elemente-Verfahren,
- Euler-Lagrange-Verfahren,
- Anfang- und Randbedingungen,
- Turbulenzmodelle.

Im Praktikum werden ein oder zwei Anwendungsfälle exemplarisch mit kommerziellen oder selbst entwickelten CFD-Verfahren bearbeitet. Hierbei werden in jedem Jahrgang Schwerpunkte gebildet. Dies können so unterschiedliche Themen sein, wie

- Simulation einer Heizungsanlage mit Simulink/Simscape,
- Das Telemac-System für Oberflächengewässer,
- Rohrströmungen mit Ansys-CFX,
- Tiefengemittelte Modelle von Oberflächengewässern,
- Eindimensionale Modellierung von Absetzprozessen in der Wassersäule bis zur Bodenbildung,
- Thermohydraulische Modelle und Simulationen,
- Entwicklung eines eigenen 2DV-Modells.

#### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-120 oder mP-30)

#### Verwendbarkeit

In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei der Lehrveranstaltung Numerische Methoden der Strömungsmechanik angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.



Modulname	Modulnummer
<b>Computersimulation von Strömungen</b>	3840

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38401	VL	Numerische Methoden der Strömungsmechanik	Pflicht	2
38402	P	Großes Computerpraktikum Hydromechanik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>4</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für das Modul werden grundlegende Kenntnisse aus der Hydromechanik vorausgesetzt, so wie sie in der Vorlesung Hydromechanik I angeboten werden. Der Inhalt dieser Vorlesung kann auch auf dem Youtube-Kanal Hydromechanik und Wasserbau in der Playlist Hydrodynamik eingesehen und gegebenenfalls nachbereitet werden.

## Qualifikationsziele

In der Ingenieurpraxis werden heute die meisten Fragestellungen der angewandten Strömungsmechanik mit Programmsystemen bearbeitet, die Strömungen, die Belastungen durch solche, und die beteiligten Stofftransporte mit numerischen Modellen simulieren. Das Qualifikationsziel dieses Moduls besteht darin, erstmalig ein solches System exemplarisch anzuwenden oder zu entwickeln und hiermit ein gegebenes Strömungsproblem zu bewältigen. Dazu sollen zunächst einmal die verschiedenen Ebenen solcher CFD-Modelle (Konzeptionelles Modell, Diskretisierung, Programmierung) verstanden werden. Dann soll der Umgang mit einem solchen System für ein im Bauingenieurwesen oder den Umweltwissenschaften exemplarisches Problem (Rohrsysteme und/oder Oberflächengewässer) eingeübt werden. Ferner soll ein Blick in das Innere eines solchen Programmsystems geworfen werden, in dem die darin implementierten Methoden analysiert werden.

## Inhalt

Im theoretischen Teil des Moduls werden die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik behandelt, also

- Grundgleichungen für Strömungsprozesse,

- Kategorisierung von CFD-Systemen und konzeptionelle Modelle (DNS, LES, RANS),
- Zeitschrittverfahren,
- Finite-Differenzen-Verfahren,
- Finite-Volumen-Verfahren,
- Finite-Elemente-Verfahren,
- Euler-Lagrange-Verfahren,
- Anfang- und Randbedingungen,
- Turbulenzmodelle.

Im Praktikum werden ein oder zwei Anwendungsfälle exemplarisch mit kommerziellen oder selbst entwickelten CFD-Verfahren bearbeitet. Hierbei werden in jedem Jahrgang Schwerpunkte gebildet. Dies können so unterschiedliche Themen sein, wie

- Simulation einer Heizungsanlage mit Simulink/Simscape,
- Das Telemac-System für Oberflächengewässer,
- Rohrströmungen mit Ansys-CFX,
- Tiefengemittelte Modelle von Oberflächengewässern,
- Eindimensionale Modellierung von Absetzprozessen in der Wassersäule bis zur Bodenbildung,
- Thermohydraulische Modelle und Simulationen,
- Entwicklung eines eigenen 2DV-Modells.

#### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-120 oder mP-30)

#### Verwendbarkeit

In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei der Lehrveranstaltung Numerische Methoden der Strömungsmechanik angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Computersimulation von Strömungen</b>	3840

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38401	VL	Numerische Methoden der Strömungsmechanik	Pflicht	2
38402	P	Großes Computerpraktikum Hydromechanik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				4

## Empfohlene Voraussetzungen

Für das Modul werden grundlegende Kenntnisse aus der Hydromechanik vorausgesetzt, so wie sie in der Vorlesung Hydromechanik I angeboten werden. Der Inhalt dieser Vorlesung kann auch auf dem Youtube-Kanal Hydromechanik und Wasserbau in der Playlist Hydrodynamik eingesehen und gegebenenfalls nachbereitet werden.

## Qualifikationsziele

In der Ingenieurpraxis werden heute die meisten Fragestellungen der angewandten Strömungsmechanik mit Programmsystemen bearbeitet, die Strömungen, die Belastungen durch solche, und die beteiligten Stofftransporte mit numerischen Modellen simulieren. Das Qualifikationsziel dieses Moduls besteht darin, erstmalig ein solches System exemplarisch anzuwenden oder zu entwickeln und hiermit ein gegebenes Strömungsproblem zu bewältigen. Dazu sollen zunächst einmal die verschiedenen Ebenen solcher CFD-Modelle (Konzeptionelles Modell, Diskretisierung, Programmierung) verstanden werden. Dann soll der Umgang mit einem solchen System für ein im Bauingenieurwesen oder den Umweltwissenschaften exemplarisches Problem (Rohrsysteme und/oder Oberflächengewässer) eingeübt werden. Ferner soll ein Blick in das Innere eines solchen Programmsystems geworfen werden, in dem die darin implementierten Methoden analysiert werden.

## Inhalt

Im theoretischen Teil des Moduls werden die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik behandelt, also

- Grundgleichungen für Strömungsprozesse,

- Kategorisierung von CFD-Systemen und konzeptionelle Modelle (DNS, LES, RANS),
- Zeitschrittverfahren,
- Finite-Differenzen-Verfahren,
- Finite-Volumen-Verfahren,
- Finite-Elemente-Verfahren,
- Euler-Lagrange-Verfahren,
- Anfang- und Randbedingungen,
- Turbulenzmodelle.

Im Praktikum werden ein oder zwei Anwendungsfälle exemplarisch mit kommerziellen oder selbst entwickelten CFD-Verfahren bearbeitet. Hierbei werden in jedem Jahrgang Schwerpunkte gebildet. Dies können so unterschiedliche Themen sein, wie

- Simulation einer Heizungsanlage mit Simulink/Simscape,
- Das Telemac-System für Oberflächengewässer,
- Rohrströmungen mit Ansys-CFX,
- Tiefengemittelte Modelle von Oberflächengewässern,
- Eindimensionale Modellierung von Absetzprozessen in der Wassersäule bis zur Bodenbildung,
- Thermohydraulische Modelle und Simulationen,
- Entwicklung eines eigenen 2DV-Modells.

#### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-120 oder mP-30)

#### Verwendbarkeit

In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei der Lehrveranstaltung Numerische Methoden der Strömungsmechanik angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau</b>	3848

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38481	VL	Building Information Modeling (BIM)	Pflicht	2
38482	VL	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken	Pflicht	2
38483	VL	Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in der Baustatik, dem Werkstoffverhalten sowie Kenntnisse entsprechend den Modulen Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung sowie Brücken- und Ingenieurbau vorausgesetzt.

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der digitalen Planung von Ingenieurbauwerken sowie der realitätsnahen Nachrechnung von Bauwerken mit probabilistischen Berechnungsmethoden. Zudem werden die Grundlagen bei der Anwendung der Techniken des Maschinellen Lernens und bei der Entwicklung von Deep Learning Algorithmen verwendet.

#### Inhalt

##### **Building Information Modeling (BIM):**

Das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken wird zunehmend mit den Methoden des Building Information Modeling – BIM – durchgeführt. Dies stellt die Grundlagen zum digitalen Planen und Bauen dar. In diesem Teil des Moduls werden die Prozesse der BIM Modellierung im Bereich des Brückenaus sowie im Bereich des Hochbaus vorgestellt. Mit den Programmsystemen Revit werden an konkreten Beispielen die Planungsprozesse durchgeführt. Die Grundlagen und die Hintergründe der BIM Modellierung werden zu Beginn des Moduls besprochen. Zudem werden die IFC – Industry Foundation Classes – Schnittstelle sowie der Ausarbeitungsgrad bei BIM Modellen, Level of Development, vorgestellt.

##### **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken:**

Dieser Teil des Moduls behandelt die vertieften Kenntnisse in der Berechnung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken. Es werden die Verteilungsdichtefunktionen für Einwirkungen und Widerstände sowie die Grundlagen für voll-probabilistische und semi-probabilistische Berechnungen vorgestellt. An einfachen Grenzzustandsfunktionen wird die Vorgehensweise für die Berechnung des Zuverlässigkeitsindex  $\beta$  an einem Stahlträger per Hand vorgeführt. Dabei wird auch auf die Rückrechnung von Versagenswahrscheinlichkeiten auf für die Praxis anwendbare Teilsicherheitsbeiwerte eingegangen. Zudem wird die Zuverlässigkeit von System behandelt und die Vorteile sowie die Möglichkeiten mit probabilistischen Berechnungsmethoden aufgezeigt.

### **Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau:**

Die Analyse von Messdaten aus Echtzeit-Monitoring an Bauwerken und deren Auswertung in Hinblick auf Instandhaltungsstrategien ist unter Berücksichtigung des volkswirtschaftlichen Nutzens eine wichtige Ingenieursaufgabe. Es sind dabei immer größere Datenmengen verfügbar. Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet des Maschinellen Lernens unter dem besonderen Aspekt des Data Minings, so dass bisher ggf. unbekanntes Wissen in großen Datenbeständen entdeckt werden kann. Die Grundlagen und die Anwendung von KI-Algorithmen und Deep Learning Methoden werden dabei im Rahmen dieses Moduls vorgestellt. Typische Methoden des Data Mining sind dabei Clustering, Suche nach Assoziationen, Klassifikation und Visualisierung.

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung mit 120 Minuten

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Zudem werden vertiefte Erkenntnisse im Bereich des Building Information Modeling (BIM) vermittelt, so dass eigene BIM Modelle erstellt oder bestehende bewertet und bearbeitet werden können. Im Bereich der Zuverlässigkeit von Bauwerken und des Data Mining werden die grundlegende Kenntnisse vermittelt, so dass eine eigene Anwendung dieser Techniken in einfachen Beispielen möglich ist.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau</b>	3848

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38481	VL	Building Information Modeling (BIM)	Pflicht	2
38482	VL	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken	Pflicht	2
38483	VL	Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in der Baustatik, dem Werkstoffverhalten sowie Kenntnisse entsprechend den Modulen Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung sowie Brücken- und Ingenieurbau vorausgesetzt.

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der digitalen Planung von Ingenieurbauwerken sowie der realitätsnahen Nachrechnung von Bauwerken mit probabilistischen Berechnungsmethoden. Zudem werden die Grundlagen bei der Anwendung der Techniken des Maschinellen Lernens und bei der Entwicklung von Deep Learning Algorithmen verwendet.

#### Inhalt

##### **Building Information Modeling (BIM):**

Das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken wird zunehmend mit den Methoden des Building Information Modeling – BIM – durchgeführt. Dies stellt die Grundlagen zum digitalen Planen und Bauen dar. In diesem Teil des Moduls werden die Prozesse der BIM Modellierung im Bereich des Brückenaus sowie im Bereich des Hochbaus vorgestellt. Mit den Programmsystemen Revit werden an konkreten Beispielen die Planungsprozesse durchgeführt. Die Grundlagen und die Hintergründe der BIM Modellierung werden zu Beginn des Moduls besprochen. Zudem werden die IFC – Industry Foundation Classes – Schnittstelle sowie der Ausarbeitungsgrad bei BIM Modellen, Level of Development, vorgestellt.

##### **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken:**

<p>Dieser Teil des Moduls behandelt die vertieften Kenntnisse in der Berechnung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken. Es werden die Verteilungsdichtefunktionen für Einwirkungen und Widerstände sowie die Grundlagen für voll-probabilistische und semi-probabilistische Berechnungen vorgestellt. An einfachen Grenzzustandsfunktionen wird die Vorgehensweise für die Berechnung des Zuverlässigkeitsindex <math>\beta</math> an einem Stahlträger per Hand vorgeführt. Dabei wird auch auf die Rückrechnung von Versagenswahrscheinlichkeiten auf für die Praxis anwendbare Teilsicherheitsbeiwerte eingegangen. Zudem wird die Zuverlässigkeit von System behandelt und die Vorteile sowie die Möglichkeiten mit probabilistischen Berechnungsmethoden aufgezeigt.</p>
<p><b>Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau:</b></p> <p>Die Analyse von Messdaten aus Echtzeit-Monitoring an Bauwerken und deren Auswertung in Hinblick auf Instandhaltungsstrategien ist unter Berücksichtigung des volkswirtschaftlichen Nutzens eine wichtige Ingenieursaufgabe. Es sind dabei immer größere Datenmengen verfügbar. Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet des Maschinellen Lernens unter dem besonderen Aspekt des Data Minings, so dass bisher ggf. unbekanntes Wissen in großen Datenbeständen entdeckt werden kann. Die Grundlagen und die Anwendung von KI-Algorithmen und Deep Learning Methoden werden dabei im Rahmen dieses Moduls vorgestellt. Typische Methoden des Data Mining sind dabei Clustering, Suche nach Assoziationen, Klassifikation und Visualisierung.</p>
<p><b>Leistungsnachweis</b></p>
<p>Schriftliche Prüfung mit 120 Minuten</p>
<p><b>Verwendbarkeit</b></p>
<p>Das Modul bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Zudem werden vertiefte Erkenntnisse im Bereich des Building Information Modeling (BIM) vermittelt, so dass eigene BIM Modelle erstellt oder bestehende bewertet und bearbeitet werden können. Im Bereich der Zuverlässigkeit von Bauwerken und des Data Mining werden die grundlegende Kenntnisse vermittelt, so dass eine eigene Anwendung dieser Techniken in einfachen Beispielen möglich ist.</p>
<p><b>Dauer und Häufigkeit</b></p>
<p>Das Modul dauert 1 Trimester.                  Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.</p>



Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau</b>	3848

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38481	VL	Building Information Modeling (BIM)	Pflicht	2
38482	VL	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken	Pflicht	2
38483	VL	Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in der Baustatik, dem Werkstoffverhalten sowie Kenntnisse entsprechend den Modulen Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung sowie Brücken- und Ingenieurbau vorausgesetzt.

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der digitalen Planung von Ingenieurbauwerken sowie der realitätsnahen Nachrechnung von Bauwerken mit probabilistischen Berechnungsmethoden. Zudem werden die Grundlagen bei der Anwendung der Techniken des Maschinellen Lernens und bei der Entwicklung von Deep Learning Algorithmen verwendet.

#### Inhalt

##### **Building Information Modeling (BIM):**

Das Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken wird zunehmend mit den Methoden des Building Information Modeling – BIM – durchgeführt. Dies stellt die Grundlagen zum digitalen Planen und Bauen dar. In diesem Teil des Moduls werden die Prozesse der BIM Modellierung im Bereich des Brückenaus sowie im Bereich des Hochbaus vorgestellt. Mit den Programmsystemen Revit werden an konkreten Beispielen die Planungsprozesse durchgeführt. Die Grundlagen und die Hintergründe der BIM Modellierung werden zu Beginn des Moduls besprochen. Zudem werden die IFC – Industry Foundation Classes – Schnittstelle sowie der Ausarbeitungsgrad bei BIM Modellen, Level of Development, vorgestellt.

##### **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken:**

Dieser Teil des Moduls behandelt die vertieften Kenntnisse in der Berechnung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken. Es werden die Verteilungsdichtefunktionen für Einwirkungen und Widerstände sowie die Grundlagen für voll-probabilistische und semi-probabilistische Berechnungen vorgestellt. An einfachen Grenzzustandsfunktionen wird die Vorgehensweise für die Berechnung des Zuverlässigkeitsindex  $\beta$  an einem Stahlträger per Hand vorgeführt. Dabei wird auch auf die Rückrechnung von Versagenswahrscheinlichkeiten auf für die Praxis anwendbare Teilsicherheitsbeiwerte eingegangen. Zudem wird die Zuverlässigkeit von System behandelt und die Vorteile sowie die Möglichkeiten mit probabilistischen Berechnungsmethoden aufgezeigt.

### **Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau:**

Die Analyse von Messdaten aus Echtzeit-Monitoring an Bauwerken und deren Auswertung in Hinblick auf Instandhaltungsstrategien ist unter Berücksichtigung des volkswirtschaftlichen Nutzens eine wichtige Ingenieursaufgabe. Es sind dabei immer größere Datenmengen verfügbar. Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet des Maschinellen Lernens unter dem besonderen Aspekt des Data Minings, so dass bisher ggf. unbekanntes Wissen in großen Datenbeständen entdeckt werden kann. Die Grundlagen und die Anwendung von KI-Algorithmen und Deep Learning Methoden werden dabei im Rahmen dieses Moduls vorgestellt. Typische Methoden des Data Mining sind dabei Clustering, Suche nach Assoziationen, Klassifikation und Visualisierung.

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung mit 120 Minuten

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Zudem werden vertiefte Erkenntnisse im Bereich des Building Information Modeling (BIM) vermittelt, so dass eigene BIM Modelle erstellt oder bestehende bewertet und bearbeitet werden können. Im Bereich der Zuverlässigkeit von Bauwerken und des Data Mining werden die grundlegende Kenntnisse vermittelt, so dass eine eigene Anwendung dieser Techniken in einfachen Beispielen möglich ist.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Verkehrsplanung</b>	3842

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38421	VL	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
38422	UE	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38423	VL	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38424	UE	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Kenntnisse im Straßenentwurf vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" sowie 3645 "Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Digitalen Verkehrsplanung. Sie werden befähigt, branchenübliche und marktführende Software zur rechnergestützten Trassierung anzuwenden und zur Lösung kleinerer Trassierungsaufgaben zu verwenden. Es werden zunächst die theoretischen Hintergründe vermittelt und in einem zweiten Teil die eigenständige Anwendung erlernt.

#### Inhalt

##### **Digitale Verkehrsplanung, 1. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):**

Auf dem Gebiet der Verkehrsanlagen erhalten die Studierenden Kenntnisse zu den fahrdynamischen und fahrgeometrischen Grundlagen und die darauf aufbauende Bemessung von Entwurfs-elementen der freien Strecke, von Knotenpunkten oder Interaktionspunkten verschiedener Verkehrsmittel.

Spezielle Fragestellungen aus der Entwurfspraxis werden exemplarisch in Gruppenarbeit bearbeitet.

<p>Inhalt der Vorlesung und Übung ist das Erlernen der Aspekte digitaler Planung für Verkehrsanlagen (innerorts und außerorts), um mit rechnergestützten ingenieurwissenschaftlichen und ingenieurpraktischen Arbeitsweisen umzugehen.</p> <p><b>Angewandte, digitale Verkehrsplanung, 2. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):</b></p> <p>Die in der Vorlesung und Übung "Digitale Verkehrsplanung" erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten werden in einem praxisorientierten Entwurf mit selbstständiger Verwendung von Fachsoftware angewendet.</p>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
<b>Verwendbarkeit</b>
Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Verkehrsplanung</b>	3842

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38421	VL	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
38422	UE	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38423	VL	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38424	UE	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Kenntnisse im Straßenentwurf vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" sowie 3645 "Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung" vermittelt werden.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Digitalen Verkehrsplanung. Sie werden befähigt, branchenübliche und marktführende Software zur rechnergestützten Trassierung anzuwenden und zur Lösung kleinerer Trassierungsaufgaben zu verwenden. Es werden zunächst die theoretischen Hintergründe vermittelt und in einem zweiten Teil die eigenständige Anwendung erlernt.

## Inhalt

**Digitale Verkehrsplanung, 1. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):**

Auf dem Gebiet der Verkehrsanlagen erhalten die Studierenden Kenntnisse zu den fahrdynamischen und fahrgeometrischen Grundlagen und die darauf aufbauende Bemessung von Entwurfs-elementen der freien Strecke, von Knotenpunkten oder Interaktionspunkten verschiedener Verkehrsmittel.

Spezielle Fragestellungen aus der Entwurfspraxis werden exemplarisch in Gruppenarbeit bearbeitet.

Inhalt der Vorlesung und Übung ist das Erlernen der Aspekte digitaler Planung für Verkehrsanlagen (innerorts und außerorts), um mit rechnergestützten ingenieurwissenschaftlichen und ingenieurpraktischen Arbeitsweisen umzugehen.

**Angewandte, digitale Verkehrsplanung, 2. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):**

Die in der Vorlesung und Übung "Digitale Verkehrsplanung" erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten werden in einem praxisorientierten Entwurf mit selbstständiger Verwendung von Fachsoftware angewendet.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Digitale Verkehrsplanung</b>	3842

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38421	VL	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
38422	UE	Digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38423	VL	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	1
38424	UE	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Kenntnisse im Straßenentwurf vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den entsprechenden Lehrveranstaltungen der Bachelor-Module 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" sowie 3645 "Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung" vermittelt werden.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Digitalen Verkehrsplanung. Sie werden befähigt, branchenübliche und marktführende Software zur rechnergestützten Trassierung anzuwenden und zur Lösung kleinerer Trassierungsaufgaben zu verwenden. Es werden zunächst die theoretischen Hintergründe vermittelt und in einem zweiten Teil die eigenständige Anwendung erlernt.

## Inhalt

**Digitale Verkehrsplanung, 1. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):**

Auf dem Gebiet der Verkehrsanlagen erhalten die Studierenden Kenntnisse zu den fahrdynamischen und fahrgeometrischen Grundlagen und die darauf aufbauende Bemessung von Entwurfs-elementen der freien Strecke, von Knotenpunkten oder Interaktionspunkten verschiedener Verkehrsmittel.

Spezielle Fragestellungen aus der Entwurfspraxis werden exemplarisch in Gruppenarbeit bearbeitet.

Inhalt der Vorlesung und Übung ist das Erlernen der Aspekte digitaler Planung für Verkehrsanlagen (innerorts und außerorts), um mit rechnergestützten ingenieurwissenschaftlichen und ingenieurpraktischen Arbeitsweisen umzugehen.

**Angewandte, digitale Verkehrsplanung, 2. Trimester des Master-Studiums (Vorlesung und Übung):**

Die in der Vorlesung und Übung "Digitale Verkehrsplanung" erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten werden in einem praxisorientierten Entwurf mit selbstständiger Verwendung von Fachsoftware angewendet.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Experimentelle Hydromechanik</b>	3808

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
36801	VL	Experimentelle Hydromechanik	Pflicht	3
36802	V/SÜ/P	Angewandte Messtechnik und Hydrometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III sowie des Wasserbaus.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der experimentellen Hydromechanik und des wasserbaulichen Versuchswesens sowie zur Vorbereitung und Durchführung von Messaufgaben inkl. der Datenauswertung und Ergebnispräsentation.

#### Inhalt

##### **Experimentelle Hydromechanik (Prof. Malcherek, Dr. Baselt):**

- historische Experimente und deren Wirken auf die Gegenwart
- Verifikation und Falsifizierung historischer Experimentdaten mit aktuellen Messverfahren
- Erfassen von physikalischen Größen durch moderne Messtechnik zur Validierung und Kalibrierung theoretischer und numerischer Modelle
- Verfahren und Methoden des wasserbaulichen Versuchswesens
- Messsysteme und deren Einsatzspektrum im Rahmen praktischer wasserbaulicher Anwendungen
- Limitierungen von Modellgesetzen und Messsystemen, Genauigkeitsbetrachtungen und Messdatenverarbeitung

##### **Angewandte Messtechnik und Hydrometrie (Dr. Baselt):**

Die in der Vorlesung erlernten Themen zur experimentellen Hydromechanik, zum wasserbaulichen Versuchswesen und zur Messtechnik werden anhand von praxisnahen Laborversuchen und Experimenten in Übungen und Praktika angewendet. Das Modul kann mit einem 1-2 tägigen Feldmessprogramm im Rahmen einer Exkursion (z. B. am

Ausbildungszentrum Pioniere Ingolstadt) abschließen, bei dem ausgewählte Aufgaben der Hydrometrie (z.B. ADCP/ADV-Messung, Tracerversuche, Sedimentprobennahme) praktisch durchgeführt werden.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.  Teilnahmeschein für rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Praktikums- und Messberichten.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen und/oder Tagesseminare als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Experimentelle Hydromechanik</b>	3808

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
36801	VL	Experimentelle Hydromechanik	Pflicht	3
36802	V/SÜ/P	Angewandte Messtechnik und Hydrometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III sowie des Wasserbaus.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der experimentellen Hydromechanik und des wasserbaulichen Versuchswesens sowie zur Vorbereitung und Durchführung von Messaufgaben inkl. der Datenauswertung und Ergebnispräsentation.

#### Inhalt

##### **Experimentelle Hydromechanik (Prof. Malcherek, Dr. Baselt):**

- historische Experimente und deren Wirken auf die Gegenwart
- Verifikation und Falsifizierung historischer Experimentdaten mit aktuellen Messverfahren
- Erfassen von physikalischen Größen durch moderne Messtechnik zur Validierung und Kalibrierung theoretischer und numerischer Modelle
- Verfahren und Methoden des wasserbaulichen Versuchswesens
- Messsysteme und deren Einsatzspektrum im Rahmen praktischer wasserbaulicher Anwendungen
- Limitierungen von Modellgesetzen und Messsystemen, Genauigkeitsbetrachtungen und Messdatenverarbeitung

##### **Angewandte Messtechnik und Hydrometrie (Dr. Baselt):**

Die in der Vorlesung erlernten Themen zur experimentellen Hydromechanik, zum wasserbaulichen Versuchswesen und zur Messtechnik werden anhand von praxisnahen Laborversuchen und Experimenten in Übungen und Praktika angewendet. Das Modul kann mit einem 1-2 tägigen Feldmessprogramm im Rahmen einer Exkursion (z. B. am

Ausbildungszentrum Pioniere Ingolstadt) abschließen, bei dem ausgewählte Aufgaben der Hydrometrie (z.B. ADCP/ADV-Messung, Tracerversuche, Sedimentprobennahme) praktisch durchgeführt werden.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.  Teilnahmeschein für rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Praktikums- und Messberichten.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen und/oder Tagesseminare als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Experimentelle Hydromechanik</b>	3808

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
36801	VL	Experimentelle Hydromechanik	Pflicht	3
36802	V/SÜ/P	Angewandte Messtechnik und Hydrometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III sowie des Wasserbaus.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der experimentellen Hydromechanik und des wasserbaulichen Versuchswesens sowie zur Vorbereitung und Durchführung von Messaufgaben inkl. der Datenauswertung und Ergebnispräsentation.

#### Inhalt

##### **Experimentelle Hydromechanik (Prof. Malcherek, Dr. Baselt):**

- historische Experimente und deren Wirken auf die Gegenwart
- Verifikation und Falsifizierung historischer Experimentdaten mit aktuellen Messverfahren
- Erfassen von physikalischen Größen durch moderne Messtechnik zur Validierung und Kalibrierung theoretischer und numerischer Modelle
- Verfahren und Methoden des wasserbaulichen Versuchswesens
- Messsysteme und deren Einsatzspektrum im Rahmen praktischer wasserbaulicher Anwendungen
- Limitierungen von Modellgesetzen und Messsystemen, Genauigkeitsbetrachtungen und Messdatenverarbeitung

##### **Angewandte Messtechnik und Hydrometrie (Dr. Baselt):**

Die in der Vorlesung erlernten Themen zur experimentellen Hydromechanik, zum wasserbaulichen Versuchswesen und zur Messtechnik werden anhand von praxisnahen Laborversuchen und Experimenten in Übungen und Praktika angewendet. Das Modul kann mit einem 1-2 tägigen Feldmessprogramm im Rahmen einer Exkursion (z. B. am

Ausbildungszentrum Pioniere Ingolstadt) abschließen, bei dem ausgewählte Aufgaben der Hydrometrie (z.B. ADCP/ADV-Messung, Tracerversuche, Sedimentprobennahme) praktisch durchgeführt werden.
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.  Teilnahmeschein für rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Praktikums- und Messberichten.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen und/oder Tagesseminare als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Fallbeispiel Verkehrsprojekt	3844

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38441	VL	Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte	Pflicht	2
38442	SE	Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

## Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, ein reales Verkehrsprojekt (abgeschlossenes, möglichst aktuelles Straßenbau- oder Schienenbauprojekt) in seiner politischen, akteursbezogenen, planungsprozessualen und verfahrensrechtlichen sowie technisch-fachlichen und methodischen Komplexität zu begreifen.

Er/sie wird in die Lage versetzt, an einem Fallbeispiel die Projekt-/Verfahrensunterlagen einschließlich der obligatorischen planerischen, technischen und umweltbezogenen Gutachten/Planungsbeiträge auf verschiedenen Planungs-/Verwaltungsebenen (Bund, Land, Region, Gemeinde) und in verschiedenen Planungsphasen (insb. Vorplanung mit Projekt-/Machbarkeitsstudien, Bedarfsplanung, Raumordnungsverfahren, Linienbestimmungsverfahren, Planfeststellungsverfahren, Ausführungsplanung, Bodenordnung, Klageverfahren) wissenschaftlich zu analysieren, vorhandene Problemstellungen herauszuarbeiten und für Teilbereiche beispielhaft Optimierungslösungen zu entwickeln.

Der/die Studierende erwirbt die Fähigkeit, die Auswirkungen der geologischen und hydrologischen Randbedingungen auf die Trassenfindung und die verschiedenen weiteren Planungsstufen einzuschätzen.

Der/die Studierende erlernt anhand des Fallbeispiels die wesentlichen Vorschriften des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts sowie in Verbindung mit den verantwortlichen und beteiligten Akteursgruppen (Planungsbehörden, Ingenieurbüros, Bundes-,

Landes-, Regional- und Kommunalpolitik, beteiligte (Umwelt-)Behörden, Gemeinden, Verbände und Öffentlichkeit, interessierte/betroffene Bürger) das Rollenverhalten der Akteursgruppen wie auch die praktische Bedeutung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange (Grundeignungs-, Restriktions- und Abwägungsbelange) bei Verkehrsprojekten.

Im Rahmen der vertiefenden Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Projektplanung eignet sich der/die Studierende den Stand der Wissenschaft und Technik hinsichtlich der angewandten Planungs-, Bewertungs- und Entscheidungsmethoden in der Verkehrswegeplanung an.

Mit der verkehrstechnischen, planerisch-funktionalen Betrachtung (Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit) sowie der Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Raum- und Umweltverträglichkeit sowie gesellschaftlichen Akzeptanz eines Verkehrsprojekts erwirbt der/die Studierende vertiefende Kenntnisse zu der Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung.

#### Inhalt

##### **Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Einführung in das hierarchische System der Verkehrsplanung
- Verkehrsprojekt als Baustein einer Verkehrsnetzgestaltung
- Grundlagen des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts für Verkehrsprojekte
- Geotechnische und geohydraulische Grundlagen für die Planung und Trassenfindung
- Vorplanung, Projektstudie (Machbarkeitsstudie), Bedarfsanmeldung
- Bedarfsplanung auf Bundesebene / Bundesverkehrswegeplan
- Bedarfsplanung auf Landesebene / Landesverkehrswegeplan
- Raumordnungsverfahren
- Linienbestimmungsverfahren
- Planfeststellungsverfahren
- Integrierte umweltbezogene Verfahren (SUP, UVP, FFH-VP, SaP, Eingriffsprüfung)
- Ausführungsplanung, Bodenordnung
- Moderations- und Mediationsverfahren, Klageverfahren

##### **Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Seminarübung Projektstudie (Machbarkeitsstudie)
- Seminarübung Bundesverkehrswegeplan
- Seminarübung Raumordnungs- und Linienbestimmungsverfahren
- Seminarübung zur Berücksichtigung der geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen
- Seminarübung Planfeststellungsverfahren mit Umweltprüfungen
- Planspiel Erörterungstermin im Planfeststellungsverfahren

Die Seminarübungen dienen zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in das ausgewählte Fallbeispiel eines Verkehrsprojektes, zur Diskussion der Analyseergebnisse in der Seminargruppe und zur Erarbeitung von partiellen Optimierungslösungen. Hierbei wird eine Bearbeitung in Arbeitsgruppen von 3-4 Studierenden angestrebt. Das



Projektgebiet soll möglichst im Rahmen einer Exkursion besichtigt werden. Einzelne Projektverantwortliche aus Planungsbehörden oder -büros sowie Beteiligte/Betroffene sollen nach Möglichkeit zu Gastvorträgen eingeladen werden. Neben Seminarübungen zu wichtigen Planungsphasen eines Verkehrsprojektes wird das Rollenverständnis der Akteure bei einem Verkehrsprojekt mit einem Planspiel simuliert.

Die in Übungen und Planspiel erzielten Ergebnisse des Seminars werden in Zwischenpräsentationen, einem kompakten Seminarbericht sowie einer Schlusspräsentation (jeweils pro Arbeitsgruppe) dargestellt.

Im Seminar wirken nach Bedarf weitere Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragte und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern der Fakultät BAU in der Betreuung der Studierenden mit.

#### Leistungsnachweis

Notenschein (NoS) für Präsentationen und schriftlichen Seminarbericht

#### Verwendbarkeit

Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung von Projekten, Oberseminaren und der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Fallbeispiel Verkehrsprojekt	3844

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38441	VL	Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte	Pflicht	2
38442	SE	Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

## Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, ein reales Verkehrsprojekt (abgeschlossenes, möglichst aktuelles Straßenbau- oder Schienenbauprojekt) in seiner politischen, akteursbezogenen, planungsprozessualen und verfahrensrechtlichen sowie technisch-fachlichen und methodischen Komplexität zu begreifen.

Er/sie wird in die Lage versetzt, an einem Fallbeispiel die Projekt-/Verfahrensunterlagen einschließlich der obligatorischen planerischen, technischen und umweltbezogenen Gutachten/Planungsbeiträge auf verschiedenen Planungs-/Verwaltungsebenen (Bund, Land, Region, Gemeinde) und in verschiedenen Planungsphasen (insb. Vorplanung mit Projekt-/Machbarkeitsstudien, Bedarfsplanung, Raumordnungsverfahren, Linienbestimmungsverfahren, Planfeststellungsverfahren, Ausführungsplanung, Bodenordnung, Klageverfahren) wissenschaftlich zu analysieren, vorhandene Problemstellungen herauszuarbeiten und für Teilbereiche beispielhaft Optimierungslösungen zu entwickeln.

Der/die Studierende erwirbt die Fähigkeit, die Auswirkungen der geologischen und hydrologischen Randbedingungen auf die Trassenfindung und die verschiedenen weiteren Planungsstufen einzuschätzen.

Der/die Studierende erlernt anhand des Fallbeispiels die wesentlichen Vorschriften des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts sowie in Verbindung mit den verantwortlichen und beteiligten Akteursgruppen (Planungsbehörden, Ingenieurbüros, Bundes-,

Landes-, Regional- und Kommunalpolitik, beteiligte (Umwelt-)Behörden, Gemeinden, Verbände und Öffentlichkeit, interessierte/betroffene Bürger) das Rollenverhalten der Akteursgruppen wie auch die praktische Bedeutung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange (Grundeignungs-, Restriktions- und Abwägungsbilange) bei Verkehrsprojekten.

Im Rahmen der vertiefenden Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Projektplanung eignet sich der/die Studierende den Stand der Wissenschaft und Technik hinsichtlich der angewandten Planungs-, Bewertungs- und Entscheidungsmethoden in der Verkehrswegeplanung an.

Mit der verkehrstechnischen, planerisch-funktionalen Betrachtung (Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit) sowie der Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Raum- und Umweltverträglichkeit sowie gesellschaftlichen Akzeptanz eines Verkehrsprojekts erwirbt der/die Studierende vertiefende Kenntnisse zu der Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung.

## Inhalt

### **Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Einführung in das hierarchische System der Verkehrsplanung
- Verkehrsprojekt als Baustein einer Verkehrsnetzgestaltung
- Grundlagen des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts für Verkehrsprojekte
- Geotechnische und geohydraulische Grundlagen für die Planung und Trassenfindung
- Vorplanung, Projektstudie (Machbarkeitsstudie), Bedarfsanmeldung
- Bedarfsplanung auf Bundesebene / Bundesverkehrswegeplan
- Bedarfsplanung auf Landesebene / Landesverkehrswegeplan
- Raumordnungsverfahren
- Linienbestimmungsverfahren
- Planfeststellungsverfahren
- Integrierte umweltbezogene Verfahren (SUP, UVP, FFH-VP, SaP, Eingriffsprüfung)
- Ausführungsplanung, Bodenordnung
- Moderations- und Mediationsverfahren, Klageverfahren

### **Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Seminarübung Projektstudie (Machbarkeitsstudie)
- Seminarübung Bundesverkehrswegeplan
- Seminarübung Raumordnungs- und Linienbestimmungsverfahren
- Seminarübung zur Berücksichtigung der geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen
- Seminarübung Planfeststellungsverfahren mit Umweltprüfungen
- Planspiel Erörterungstermin im Planfeststellungsverfahren

Die Seminarübungen dienen zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in das ausgewählte Fallbeispiel eines Verkehrsprojektes, zur Diskussion der Analyseergebnisse in der Seminargruppe und zur Erarbeitung von partiellen Optimierungslösungen. Hierbei wird eine Bearbeitung in Arbeitsgruppen von 3-4 Studierenden angestrebt. Das

Projektgebiet soll möglichst im Rahmen einer Exkursion besichtigt werden. Einzelne Projektverantwortliche aus Planungsbehörden oder -büros sowie Beteiligte/Betroffene sollen nach Möglichkeit zu Gastvorträgen eingeladen werden. Neben Seminarübungen zu wichtigen Planungsphasen eines Verkehrsprojektes wird das Rollenverständnis der Akteure bei einem Verkehrsprojekt mit einem Planspiel simuliert.

Die in Übungen und Planspiel erzielten Ergebnisse des Seminars werden in Zwischenpräsentationen, einem kompakten Seminarbericht sowie einer Schlusspräsentation (jeweils pro Arbeitsgruppe) dargestellt.

Im Seminar wirken nach Bedarf weitere Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragte und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern der Fakultät BAU in der Betreuung der Studierenden mit.

#### Leistungsnachweis

Notenschein (NoS) für Präsentationen und schriftlichen Seminarbericht

#### Verwendbarkeit

Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung von Projekten, Oberseminaren und der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Fallbeispiel Verkehrsprojekt	3844

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38441	VL	Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte	Pflicht	2
38442	SE	Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

## Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, ein reales Verkehrsprojekt (abgeschlossenes, möglichst aktuelles Straßenbau- oder Schienenbauprojekt) in seiner politischen, akteursbezogenen, planungsprozessualen und verfahrensrechtlichen sowie technisch-fachlichen und methodischen Komplexität zu begreifen.

Er/sie wird in die Lage versetzt, an einem Fallbeispiel die Projekt-/Verfahrensunterlagen einschließlich der obligatorischen planerischen, technischen und umweltbezogenen Gutachten/Planungsbeiträge auf verschiedenen Planungs-/Verwaltungsebenen (Bund, Land, Region, Gemeinde) und in verschiedenen Planungsphasen (insb. Vorplanung mit Projekt-/Machbarkeitsstudien, Bedarfsplanung, Raumordnungsverfahren, Linienbestimmungsverfahren, Planfeststellungsverfahren, Ausführungsplanung, Bodenordnung, Klageverfahren) wissenschaftlich zu analysieren, vorhandene Problemstellungen herauszuarbeiten und für Teilbereiche beispielhaft Optimierungslösungen zu entwickeln.

Der/die Studierende erwirbt die Fähigkeit, die Auswirkungen der geologischen und hydrologischen Randbedingungen auf die Trassenfindung und die verschiedenen weiteren Planungsstufen einzuschätzen.

Der/die Studierende erlernt anhand des Fallbeispiels die wesentlichen Vorschriften des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts sowie in Verbindung mit den verantwortlichen und beteiligten Akteursgruppen (Planungsbehörden, Ingenieurbüros, Bundes-,

Landes-, Regional- und Kommunalpolitik, beteiligte (Umwelt-)Behörden, Gemeinden, Verbände und Öffentlichkeit, interessierte/betroffene Bürger) das Rollenverhalten der Akteursgruppen wie auch die praktische Bedeutung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange (Grundeignungs-, Restriktions- und Abwägungsbelange) bei Verkehrsprojekten.

Im Rahmen der vertiefenden Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Projektplanung eignet sich der/die Studierende den Stand der Wissenschaft und Technik hinsichtlich der angewandten Planungs-, Bewertungs- und Entscheidungsmethoden in der Verkehrswegeplanung an.

Mit der verkehrstechnischen, planerisch-funktionalen Betrachtung (Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit) sowie der Analyse, Diskussion und partiellen Optimierung der Raum- und Umweltverträglichkeit sowie gesellschaftlichen Akzeptanz eines Verkehrsprojekts erwirbt der/die Studierende vertiefende Kenntnisse zu der Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung.

## Inhalt

### **Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Einführung in das hierarchische System der Verkehrsplanung
- Verkehrsprojekt als Baustein einer Verkehrsnetzgestaltung
- Grundlagen des Planungs-, Verfahrens- und Umweltrechts für Verkehrsprojekte
- Geotechnische und geohydraulische Grundlagen für die Planung und Trassenfindung
- Vorplanung, Projektstudie (Machbarkeitsstudie), Bedarfsanmeldung
- Bedarfsplanung auf Bundesebene / Bundesverkehrswegeplan
- Bedarfsplanung auf Landesebene / Landesverkehrswegeplan
- Raumordnungsverfahren
- Linienbestimmungsverfahren
- Planfeststellungsverfahren
- Integrierte umweltbezogene Verfahren (SUP, UVP, FFH-VP, SaP, Eingriffsprüfung)
- Ausführungsplanung, Bodenordnung
- Moderations- und Mediationsverfahren, Klageverfahren

### **Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts (Prof. Jacoby / Prof. Boley / Prof. Hoffmann / Lehrbeauftragte / Gastdozenten)**

- Seminarübung Projektstudie (Machbarkeitsstudie)
- Seminarübung Bundesverkehrswegeplan
- Seminarübung Raumordnungs- und Linienbestimmungsverfahren
- Seminarübung zur Berücksichtigung der geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen
- Seminarübung Planfeststellungsverfahren mit Umweltprüfungen
- Planspiel Erörterungstermin im Planfeststellungsverfahren

Die Seminarübungen dienen zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in das ausgewählte Fallbeispiel eines Verkehrsprojektes, zur Diskussion der Analyseergebnisse in der Seminargruppe und zur Erarbeitung von partiellen Optimierungslösungen. Hierbei wird eine Bearbeitung in Arbeitsgruppen von 3-4 Studierenden angestrebt. Das

Projektgebiet soll möglichst im Rahmen einer Exkursion besichtigt werden. Einzelne Projektverantwortliche aus Planungsbehörden oder -büros sowie Beteiligte/Betroffene sollen nach Möglichkeit zu Gastvorträgen eingeladen werden. Neben Seminarübungen zu wichtigen Planungsphasen eines Verkehrsprojektes wird das Rollenverständnis der Akteure bei einem Verkehrsprojekt mit einem Planspiel simuliert.

Die in Übungen und Planspiel erzielten Ergebnisse des Seminars werden in Zwischenpräsentationen, einem kompakten Seminarbericht sowie einer Schlusspräsentation (jeweils pro Arbeitsgruppe) dargestellt.

Im Seminar wirken nach Bedarf weitere Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragte und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern der Fakultät BAU in der Betreuung der Studierenden mit.

#### Leistungsnachweis

Notenschein (NoS) für Präsentationen und schriftlichen Seminarbericht

#### Verwendbarkeit

Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung von Projekten, Oberseminaren und der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Faserverbundkonstruktionen	1341

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13411	VL	Faserverbundkonstruktionen	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse ebener Flächentragwerke, z. B. aus dem Modul Statik III
Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende Unterschiede zwischen isotropen und orthotropen sowie anisotropen Werkstoffgesetzen. Sie wissen um die Vor- und Nachteile der Faserverbundtechnologie, verstehen das Tragverhalten von Faserverbundkonstruktionen und können dieses analytisch und numerisch berechnen.
Inhalt
<p>Grundlagen der Faserverbundtechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffgesetze und Materialmodelle</li> <li>• Tragverhalten und Berechnung von inhomogenen Stäben und Balken</li> <li>• Berechnung dickwandiger Bauteile</li> <li>• Festigkeitsnachweis und Versagenskriterien</li> </ul> <p>Netztheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Optimierung von Laminaten</li> <li>• Berechnung von Sandwichstrukturen</li> <li>• Feuchte- und Temperatureinflüsse</li> <li>• Berechnung geklebter Strukturen</li> </ul> <p>Nachweismethodik bzgl. Lebensdauer und Schadenstoleranz</p>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.



**Verwendbarkeit**

Moderne Werkstoffe wie Faserverbundwerkstoffe haben in der Bauindustrie in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Doch auch in anderen Ingenieurwissenschaften werden Faserverbundmaterialien eingesetzt. Dieses Modul vermittelt Grundlagen und zeigt Anwendungsmöglichkeiten auf.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Faserverbundkonstruktionen	1341

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13411	VL	Faserverbundkonstruktionen	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse ebener Flächentragwerke, z. B. aus dem Modul Statik III
Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende Unterschiede zwischen isotropen und orthotropen sowie anisotropen Werkstoffgesetzen. Sie wissen um die Vor- und Nachteile der Faserverbundtechnologie, verstehen das Tragverhalten von Faserverbundkonstruktionen und können dieses analytisch und numerisch berechnen.
Inhalt
<p>Grundlagen der Faserverbundtechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffgesetze und Materialmodelle</li> <li>• Tragverhalten und Berechnung von inhomogenen Stäben und Balken</li> <li>• Berechnung dickwandiger Bauteile</li> <li>• Festigkeitsnachweis und Versagenskriterien</li> </ul> <p>Netztheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Optimierung von Laminaten</li> <li>• Berechnung von Sandwichstrukturen</li> <li>• Feuchte- und Temperatureinflüsse</li> <li>• Berechnung geklebter Strukturen</li> </ul> <p>Nachweismethodik bzgl. Lebensdauer und Schadenstoleranz</p>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Moderne Werkstoffe wie Faserverbundwerkstoffe haben in der Bauindustrie in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Doch auch in anderen Ingenieurwissenschaften werden Faserverbundmaterialien eingesetzt. Dieses Modul vermittelt Grundlagen und zeigt Anwendungsmöglichkeiten auf.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Faserverbundkonstruktionen	1341

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13411	VL	Faserverbundkonstruktionen	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse ebener Flächentragwerke, z. B. aus dem Modul Statik III
Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende Unterschiede zwischen isotropen und orthotropen sowie anisotropen Werkstoffgesetzen. Sie wissen um die Vor- und Nachteile der Faserverbundtechnologie, verstehen das Tragverhalten von Faserverbundkonstruktionen und können dieses analytisch und numerisch berechnen.
Inhalt
<p>Grundlagen der Faserverbundtechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffgesetze und Materialmodelle</li> <li>• Tragverhalten und Berechnung von inhomogenen Stäben und Balken</li> <li>• Berechnung dickwandiger Bauteile</li> <li>• Festigkeitsnachweis und Versagenskriterien</li> </ul> <p>Netztheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Optimierung von Laminaten</li> <li>• Berechnung von Sandwichstrukturen</li> <li>• Feuchte- und Temperatureinflüsse</li> <li>• Berechnung geklebter Strukturen</li> </ul> <p>Nachweismethodik bzgl. Lebensdauer und Schadenstoleranz</p>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Moderne Werkstoffe wie Faserverbundwerkstoffe haben in der Bauindustrie in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Doch auch in anderen Ingenieurwissenschaften werden Faserverbundmaterialien eingesetzt. Dieses Modul vermittelt Grundlagen und zeigt Anwendungsmöglichkeiten auf.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Finite Elemente im Bauwesen	3836

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38361	VL	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38362	UE	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38363	P	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Grundkenntnisse in Statik und numerischen Methoden, z. B. aus den Modulen Statik II, Statik III und Einführung FEM.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methoden und ihrer Anwendung im Bauwesen. Es werden verschiedene im Bauwesen gebräuchliche Elementtypen vorgestellt, die in Übungen praxisnah angewendet werden. Weiterhin wird auf verschiedene Detailprobleme und auf deren Lösung eingegangen. Insbesondere werden die Ergebnisse der Simulationen kritisch hinterfragt und deren Plausibilität überprüft.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der FEM für Stabtragwerke aus dem Verschiebungsgrößenverfahren</li> <li>• Galerkin-Verfahren zur allgemeinen Herleitung von FEM-Formulierungen</li> <li>• Implementierung eines FEM-Programms in Matlab</li> <li>• Detaillierte Elementformulierungen für Stäbe, Scheiben, Platten und Schalen</li> <li>• Locking und reduzierte Integration</li> <li>• Spezielle Modellierungsaspekte im Bauwesen</li> <li>• Praktische Anwendung auf Beispiele aus der Baupraxis</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30)
Verwendbarkeit
Numerische Berechnungsverfahren sind in der Praxis unentbehrlich. Dabei muss der Ingenieur die Ergebnisse stets beurteilen und kontrollieren können sowie die zugrunde liegenden Annahmen kennen. Dieses Modul vermittelt die entsprechenden Fähigkeiten.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester (Vorlesung und Übung). Der zweite Teil des Moduls (Praktikum) findet anschließend im Herbsttrimester statt.

Modulname	Modulnummer
Finite Elemente im Bauwesen	3836

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38361	VL	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38362	UE	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38363	P	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Grundkenntnisse in Statik und numerischen Methoden, z. B. aus den Modulen Statik II, Statik III und Einführung FEM.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methoden und ihrer Anwendung im Bauwesen. Es werden verschiedene im Bauwesen gebräuchliche Elementtypen vorgestellt, die in Übungen praxisnah angewendet werden. Weiterhin wird auf verschiedene Detailprobleme und auf deren Lösung eingegangen. Insbesondere werden die Ergebnisse der Simulationen kritisch hinterfragt und deren Plausibilität überprüft.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der FEM für Stabtragwerke aus dem Verschiebungsgrößenverfahren</li> <li>• Galerkin-Verfahren zur allgemeinen Herleitung von FEM-Formulierungen</li> <li>• Implementierung eines FEM-Programms in Matlab</li> <li>• Detaillierte Elementformulierungen für Stäbe, Scheiben, Platten und Schalen</li> <li>• Locking und reduzierte Integration</li> <li>• Spezielle Modellierungsaspekte im Bauwesen</li> <li>• Praktische Anwendung auf Beispiele aus der Baupraxis</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30)
Verwendbarkeit
Numerische Berechnungsverfahren sind in der Praxis unentbehrlich. Dabei muss der Ingenieur die Ergebnisse stets beurteilen und kontrollieren können sowie die zugrunde liegenden Annahmen kennen. Dieses Modul vermittelt die entsprechenden Fähigkeiten.



### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester (Vorlesung und Übung). Der zweite Teil des Moduls (Praktikum) findet anschließend im Herbsttrimester statt.

Modulname	Modulnummer
Finite Elemente im Bauwesen	3836

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38361	VL	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38362	UE	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	2
38363	P	Finite Elemente im Bauwesen	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Grundkenntnisse in Statik und numerischen Methoden, z. B. aus den Modulen Statik II, Statik III und Einführung FEM.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Finite Elemente Methoden und ihrer Anwendung im Bauwesen. Es werden verschiedene im Bauwesen gebräuchliche Elementtypen vorgestellt, die in Übungen praxisnah angewendet werden. Weiterhin wird auf verschiedene Detailprobleme und auf deren Lösung eingegangen. Insbesondere werden die Ergebnisse der Simulationen kritisch hinterfragt und deren Plausibilität überprüft.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der FEM für Stabtragwerke aus dem Verschiebungsgrößenverfahren</li> <li>• Galerkin-Verfahren zur allgemeinen Herleitung von FEM-Formulierungen</li> <li>• Implementierung eines FEM-Programms in Matlab</li> <li>• Detaillierte Elementformulierungen für Stäbe, Scheiben, Platten und Schalen</li> <li>• Locking und reduzierte Integration</li> <li>• Spezielle Modellierungsaspekte im Bauwesen</li> <li>• Praktische Anwendung auf Beispiele aus der Baupraxis</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30)
Verwendbarkeit
Numerische Berechnungsverfahren sind in der Praxis unentbehrlich. Dabei muss der Ingenieur die Ergebnisse stets beurteilen und kontrollieren können sowie die zugrunde liegenden Annahmen kennen. Dieses Modul vermittelt die entsprechenden Fähigkeiten.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester (Vorlesung und Übung). Der zweite Teil des Moduls (Praktikum) findet anschließend im Herbsttrimester statt.

Modulname	Modulnummer
<b>Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</b>	1348

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13481	VL	Numerische Simulationsverfahren	Pflicht	2
13482	VL	Werkstoffcharakterisierung	Pflicht	2
13483	P	Laborpraktikum	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse Kontinuumsmechanik, Werkstoffmodellierung, numerische Methoden

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die bei dynamischen und hochdynamischen Vorgängen wie Impakt, Crash, ballistischen Einwirkungen oder Stoßwellen in Werkstoffen und Strukturen ablaufenden physikalischen Prozesse und lernen Methoden, diese Prozesse mit geeigneten numerischen Verfahren zu analysieren. Wesentliches Grundelement ist das Verständnis für Wellenausbreitungsvorgänge. Darauf aufbauend werden, ausgehend von quasistatischen Methoden der Werkstoffcharakterisierung, die Besonderheiten der dynamischen Werkstoffprüfung und der Auswertung entsprechender Experimente erläutert. Ausgehend von den Grundlagen des elastisch-plastischen Materialverhaltens werden Modelle, die ratenabhängiges Verhalten berücksichtigen, vorgestellt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der speziell für das dynamische und hochdynamische Verhalten - Problemstellungen mit sehr großen Deformationen und Materialversagen - geeigneten numerischen Verfahren mit expliziter Zeitintegration, insbesondere entsprechende Finite Elemente und netzfreie Verfahren. In praktischen Übungen werden zum jeweiligen Themenbereich passende Simulationsmodelle erstellt, parametrisiert und eingesetzt. Auf diese Weise werden die Technik der Anwendung erlernt und Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren vermittelt.</p>

Inhalt
<p><b>Werkstoffcharakterisierung (Dr.-Ing. Martin Sauer):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Mechanismen in Werkstoffen bei Deformation und Bruch</li> <li>• Ursachen für ratenabhängiges Materialverhalten</li> <li>• Anforderungen an Versuche zur Parameteridentifikation</li> <li>• Spezielle Probleme bei dynamischen Materialtests</li> <li>• Ratenabhängige Elastizität, Plastizität und Versagen bei uniaxialem Zug</li> </ul>

- Mathematische Modelle zur Beschreibung ratenabhängiger Plastizität
- Phänomenologische Einführung in die Physik der Stoßwellen, Bedeutung des nichtlinearen Zusammenhangs zwischen Druck und Dichte
- Formulierung nichtlinearer Zustandsgleichungen für verschiedenen Materialien

#### **Numerische Simulationsverfahren (Dr.-Ing. Martin Sauer):**

- Phänomenologie der Ausbreitung von Spannungswellen in Festkörpern
- Beschreibung von Deformationsprozessen mittels Kontinuumsmechanik, Erhaltungsgleichungen und konstitutiven Gleichungen
- Grundlagen der räumlichen Diskretisierung mit Finiten Elementen und Finiten Differenzen
- Zeitliche Diskretisierung mit Finiten Differenzen, Vor- und Nachteile expliziter Zeitintegration
- Grenzen der Diskretisierungsverfahren, Null-Energie-Moden und Locking
- Netzfremde Diskretisierungsverfahren
- Beispiele und Anwendungsspektren der Verfahren: Auslegung von Schutzeinrichtungen, Analyse von Crashvorgängen, etc.
- Praktische Anwendung der Simulationsverfahren durch die Studierenden

#### **Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die wesentlichen Grundlagen der aktuellen Verfahren zur Analyse dynamisch belasteter Strukturen und eröffnet so breite Anwendungsgebiete in- und außerhalb des Bauingenieurwesens, z.B. im Bereich Sicherheit von Bauwerken gegen dynamische Einwirkungen, Crash-Berechnungen in der Automobilindustrie, in Bereichen des Maschinenbaus sowie der Luft- und Raumfahrtindustrie.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</b>	1348

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13481	VL	Numerische Simulationsverfahren	Pflicht	2
13482	VL	Werkstoffcharakterisierung	Pflicht	2
13483	P	Laborpraktikum	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse Kontinuumsmechanik, Werkstoffmodellierung, numerische Methoden

Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten einen Einblick in die bei dynamischen und hochdynamischen Vorgängen wie Impakt, Crash, ballistischen Einwirkungen oder Stoßwellen in Werkstoffen und Strukturen ablaufenden physikalischen Prozesse und lernen Methoden, diese Prozesse mit geeigneten numerischen Verfahren zu analysieren. Wesentliches Grundelement ist das Verständnis für Wellenausbreitungsvorgänge. Darauf aufbauend werden, ausgehend von quasistatischen Methoden der Werkstoffcharakterisierung, die Besonderheiten der dynamischen Werkstoffprüfung und der Auswertung entsprechender Experimente erläutert. Ausgehend von den Grundlagen des elastisch-plastischen Materialverhaltens werden Modelle, die ratenabhängiges Verhalten berücksichtigen, vorgestellt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der speziell für das dynamische und hochdynamische Verhalten - Problemstellungen mit sehr großen Deformationen und Materialversagen - geeigneten numerischen Verfahren mit expliziter Zeitintegration, insbesondere entsprechende Finite Elemente und netzfreie Verfahren. In praktischen Übungen werden zum jeweiligen Themenbereich passende Simulationsmodelle erstellt, parametrisiert und eingesetzt. Auf diese Weise werden die Technik der Anwendung erlernt und Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren vermittelt.

Inhalt
<p><b>Werkstoffcharakterisierung (Dr.-Ing. Martin Sauer):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Mechanismen in Werkstoffen bei Deformation und Bruch</li> <li>• Ursachen für ratenabhängiges Materialverhalten</li> <li>• Anforderungen an Versuche zur Parameteridentifikation</li> <li>• Spezielle Probleme bei dynamischen Materialtests</li> <li>• Ratenabhängige Elastizität, Plastizität und Versagen bei uniaxialem Zug</li> </ul>

- Mathematische Modelle zur Beschreibung ratenabhängiger Plastizität
- Phänomenologische Einführung in die Physik der Stoßwellen, Bedeutung des nichtlinearen Zusammenhangs zwischen Druck und Dichte
- Formulierung nichtlinearer Zustandsgleichungen für verschiedenen Materialien

#### **Numerische Simulationsverfahren (Dr.-Ing. Martin Sauer):**

- Phänomenologie der Ausbreitung von Spannungswellen in Festkörpern
- Beschreibung von Deformationsprozessen mittels Kontinuumsmechanik, Erhaltungsgleichungen und konstitutiven Gleichungen
- Grundlagen der räumlichen Diskretisierung mit Finiten Elementen und Finiten Differenzen
- Zeitliche Diskretisierung mit Finiten Differenzen, Vor- und Nachteile expliziter Zeitintegration
- Grenzen der Diskretisierungsverfahren, Null-Energie-Moden und Locking
- Netzfremde Diskretisierungsverfahren
- Beispiele und Anwendungsspektren der Verfahren: Auslegung von Schutzeinrichtungen, Analyse von Crashvorgängen, etc.
- Praktische Anwendung der Simulationsverfahren durch die Studierenden

#### **Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die wesentlichen Grundlagen der aktuellen Verfahren zur Analyse dynamisch belasteter Strukturen und eröffnet so breite Anwendungsgebiete in- und außerhalb des Bauingenieurwesens, z.B. im Bereich Sicherheit von Bauwerken gegen dynamische Einwirkungen, Crash-Berechnungen in der Automobilindustrie, in Bereichen des Maschinenbaus sowie der Luft- und Raumfahrtindustrie.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</b>	1348

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13481	VL	Numerische Simulationsverfahren	Pflicht	2
13482	VL	Werkstoffcharakterisierung	Pflicht	2
13483	P	Laborpraktikum	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse Kontinuumsmechanik, Werkstoffmodellierung, numerische Methoden

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die bei dynamischen und hochdynamischen Vorgängen wie Impakt, Crash, ballistischen Einwirkungen oder Stoßwellen in Werkstoffen und Strukturen ablaufenden physikalischen Prozesse und lernen Methoden, diese Prozesse mit geeigneten numerischen Verfahren zu analysieren. Wesentliches Grundelement ist das Verständnis für Wellenausbreitungsvorgänge. Darauf aufbauend werden, ausgehend von quasistatischen Methoden der Werkstoffcharakterisierung, die Besonderheiten der dynamischen Werkstoffprüfung und der Auswertung entsprechender Experimente erläutert. Ausgehend von den Grundlagen des elastisch-plastischen Materialverhaltens werden Modelle, die ratenabhängiges Verhalten berücksichtigen, vorgestellt. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der speziell für das dynamische und hochdynamische Verhalten - Problemstellungen mit sehr großen Deformationen und Materialversagen - geeigneten numerischen Verfahren mit expliziter Zeitintegration, insbesondere entsprechende Finite Elemente und netzfreie Verfahren. In praktischen Übungen werden zum jeweiligen Themenbereich passende Simulationsmodelle erstellt, parametrisiert und eingesetzt. Auf diese Weise werden die Technik der Anwendung erlernt und Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren vermittelt.</p>

Inhalt
<p><b>Werkstoffcharakterisierung (Dr.-Ing. Martin Sauer):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Mechanismen in Werkstoffen bei Deformation und Bruch</li> <li>• Ursachen für ratenabhängiges Materialverhalten</li> <li>• Anforderungen an Versuche zur Parameteridentifikation</li> <li>• Spezielle Probleme bei dynamischen Materialtests</li> <li>• Ratenabhängige Elastizität, Plastizität und Versagen bei uniaxialem Zug</li> </ul>



- Mathematische Modelle zur Beschreibung ratenabhängiger Plastizität
- Phänomenologische Einführung in die Physik der Stoßwellen, Bedeutung des nichtlinearen Zusammenhangs zwischen Druck und Dichte
- Formulierung nichtlinearer Zustandsgleichungen für verschiedenen Materialien

#### **Numerische Simulationsverfahren (Dr.-Ing. Martin Sauer):**

- Phänomenologie der Ausbreitung von Spannungswellen in Festkörpern
- Beschreibung von Deformationsprozessen mittels Kontinuumsmechanik, Erhaltungsgleichungen und konstitutiven Gleichungen
- Grundlagen der räumlichen Diskretisierung mit Finiten Elementen und Finiten Differenzen
- Zeitliche Diskretisierung mit Finiten Differenzen, Vor- und Nachteile expliziter Zeitintegration
- Grenzen der Diskretisierungsverfahren, Null-Energie-Moden und Locking
- Netzfremde Diskretisierungsverfahren
- Beispiele und Anwendungsspektren der Verfahren: Auslegung von Schutzeinrichtungen, Analyse von Crashvorgängen, etc.
- Praktische Anwendung der Simulationsverfahren durch die Studierenden

#### **Leistungsnachweis**

Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.

#### **Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die wesentlichen Grundlagen der aktuellen Verfahren zur Analyse dynamisch belasteter Strukturen und eröffnet so breite Anwendungsgebiete in- und außerhalb des Bauingenieurwesens, z.B. im Bereich Sicherheit von Bauwerken gegen dynamische Einwirkungen, Crash-Berechnungen in der Automobilindustrie, in Bereichen des Maschinenbaus sowie der Luft- und Raumfahrtindustrie.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Flächenmanagement	1340

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13401	VL	Liegenschaftsrecht	Pflicht	2
13402	VL	Bodenordnung	Pflicht	2
13403	UE	Fallbeispiele zum Flächenmanagement	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die liegenschaftsrechtlichen Verhältnisse an Grundstücken und Gebäuden zu erfassen und ihre Bedeutung für die Realisierung von Bau- und Investitionsvorhaben zu analysieren. Sie erhalten einen Überblick, wie mit den Instrumenten der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung rechtliche Probleme beim Bauen im Bestand beseitigt, Bauflächen gerade auch für die Innenentwicklung und Nachverdichtung mobilisiert sowie Großprojekte eigentums- und landschaftsverträglich realisiert werden können. Die Studierenden können das erworbene Wissen selbstständig auf neue Problemstellungen anwenden und sind damit in der Lage, auch für komplexe eigentumsrechtliche Fragen im Zusammenhang mit geplanten Bau- und Investitionsvorhaben Lösungen des Flächenmanagements zu entwerfen.
Inhalt
Neben den tatsächlichen Eigenschaften des Baugrunds, wie Tragfähigkeit oder Altlastengefährdung, stellen die rechtlichen Gegebenheiten entscheidende Kriterien dar, ob und wie schnell sich ein geplantes Bauprojekt realisieren lässt. Dies gilt insbesondere für die Innenentwicklung und Nachverdichtung sowie das Bauen im Bestand. Das Modul behandelt, wie Grundstücke, Gebäude oder einzelne Räumlichkeiten in Gebäuden für (private) Bauvorhaben bereitgestellt werden können und wie dabei mit den unterschiedlichen Rechtsverhältnissen umzugehen ist. Hierauf aufbauend wird vermittelt, wie die so genannte Bodenfrage (zeitgerechte Bereitstellung der benötigten Flächen) im Zusammenhang mit dem Infrastrukturausbau und Ressourcenschutz gelöst werden kann und wie Großbauvorhaben vor allem mit Hilfe der ländlichen Bodenordnung (Flurbereinigung) eigentums-, nutzungs- und landschaftsverträglich in den Gesamttraum eingebunden werden können. Damit erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in das materielle und formelle Liegenschaftsrecht und werden mit den Grundlagen der kommunalen und ländlichen Bodenordnung vertraut gemacht. Das erworbene Wissen wird anhand von exemplarischen Fallbeispielen erweitert und vertieft.

Im Einzelnen werden folgende Aspekte behandelt:

**1. Liegenschaftsrecht (Prof. Thiemann):**

- Überblick über das öffentliche und private Grundstücksrecht
- Eigentumsbegriff, Eigentum, Besitz und Erwerb von Grundstücken
- Miteigentum, Wohnungseigentum und Erbbaurecht
- Dienstbarkeiten und Nießbrauch
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Grundbuchs
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Liegenschaftskatasters
- öffentlich-rechtliche Beschränkungen an Grundstücken, Baulasten
- Erschließungsbeitragsrecht
- privat- und öffentlich-rechtliche Zulässigkeit von Bauvorhaben

**2. Bodenordnung (Prof. Thiemann):**

- Überblick über die Aufgaben und Instrumente der Bodenordnung
- freiwillige Bodenordnung (Pacht, Kauf, Tausch, Dienstbarkeiten, etc.)
- hoheitliche Bodenordnung durch Enteignung
- Grundlagen der Baulandumlegung nach dem Baugesetzbuch
- Flächen- und Wertumlegung
- vereinfachte und freiwillige Umlegung
- Grundlagen der Flurbereinigung nach dem Flurbereinigungsgesetz
- Regelflurbereinigungsverfahren
- Sonderverfahren, insbesondere zur Lösung von Landnutzungskonflikten und zur Landentwicklung
- Unternehmensflurbereinigung zur Umsetzung von Großbauvorhaben

**3. Fallbeispiele (Prof. Thiemann)**

Die Fallbeispiele behandeln aktuelle Herausforderungen der Raumplanung (wie demographischer und wirtschaftlicher Wandel, Klimaanpassung, Bürgerbeteiligung) und sich daraus ergebende Aufgaben der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung (Umlegung, Flurbereinigung, Enteignung).

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Das Modul liefert wichtiges liegenschafts- und bodenrechtliches Hintergrundwissen für das Modul Immobilienwertermittlung.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Flächenmanagement	1340

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13401	VL	Liegenschaftsrecht	Pflicht	2
13402	VL	Bodenordnung	Pflicht	2
13403	UE	Fallbeispiele zum Flächenmanagement	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die liegenschaftsrechtlichen Verhältnisse an Grundstücken und Gebäuden zu erfassen und ihre Bedeutung für die Realisierung von Bau- und Investitionsvorhaben zu analysieren. Sie erhalten einen Überblick, wie mit den Instrumenten der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung rechtliche Probleme beim Bauen im Bestand beseitigt, Bauflächen gerade auch für die Innenentwicklung und Nachverdichtung mobilisiert sowie Großprojekte eigentums- und landschaftsverträglich realisiert werden können. Die Studierenden können das erworbene Wissen selbstständig auf neue Problemstellungen anwenden und sind damit in der Lage, auch für komplexe eigentumsrechtliche Fragen im Zusammenhang mit geplanten Bau- und Investitionsvorhaben Lösungen des Flächenmanagements zu entwerfen.
Inhalt
Neben den tatsächlichen Eigenschaften des Baugrunds, wie Tragfähigkeit oder Altlastengefährdung, stellen die rechtlichen Gegebenheiten entscheidende Kriterien dar, ob und wie schnell sich ein geplantes Bauprojekt realisieren lässt. Dies gilt insbesondere für die Innenentwicklung und Nachverdichtung sowie das Bauen im Bestand. Das Modul behandelt, wie Grundstücke, Gebäude oder einzelne Räumlichkeiten in Gebäuden für (private) Bauvorhaben bereitgestellt werden können und wie dabei mit den unterschiedlichen Rechtsverhältnissen umzugehen ist. Hierauf aufbauend wird vermittelt, wie die so genannte Bodenfrage (zeitgerechte Bereitstellung der benötigten Flächen) im Zusammenhang mit dem Infrastrukturausbau und Ressourcenschutz gelöst werden kann und wie Großbauvorhaben vor allem mit Hilfe der ländlichen Bodenordnung (Flurbereinigung) eigentums-, nutzungs- und landschaftsverträglich in den Gesamttraum eingebunden werden können. Damit erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in das materielle und formelle Liegenschaftsrecht und werden mit den Grundlagen der kommunalen und ländlichen Bodenordnung vertraut gemacht. Das erworbene Wissen wird anhand von exemplarischen Fallbeispielen erweitert und vertieft.

Im Einzelnen werden folgende Aspekte behandelt:

**1. Liegenschaftsrecht (Prof. Thiemann):**

- Überblick über das öffentliche und private Grundstücksrecht
- Eigentumsbegriff, Eigentum, Besitz und Erwerb von Grundstücken
- Miteigentum, Wohnungseigentum und Erbbaurecht
- Dienstbarkeiten und Nießbrauch
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Grundbuchs
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Liegenschaftskatasters
- öffentlich-rechtliche Beschränkungen an Grundstücken, Baulasten
- Erschließungsbeitragsrecht
- privat- und öffentlich-rechtliche Zulässigkeit von Bauvorhaben

**2. Bodenordnung (Prof. Thiemann):**

- Überblick über die Aufgaben und Instrumente der Bodenordnung
- freiwillige Bodenordnung (Pacht, Kauf, Tausch, Dienstbarkeiten, etc.)
- hoheitliche Bodenordnung durch Enteignung
- Grundlagen der Baulandumlegung nach dem Baugesetzbuch
- Flächen- und Wertumlegung
- vereinfachte und freiwillige Umlegung
- Grundlagen der Flurbereinigung nach dem Flurbereinigungsgesetz
- Regelflurbereinigungsverfahren
- Sonderverfahren, insbesondere zur Lösung von Landnutzungskonflikten und zur Landentwicklung
- Unternehmensflurbereinigung zur Umsetzung von Großbauvorhaben

**3. Fallbeispiele (Prof. Thiemann)**

Die Fallbeispiele behandeln aktuelle Herausforderungen der Raumplanung (wie demographischer und wirtschaftlicher Wandel, Klimaanpassung, Bürgerbeteiligung) und sich daraus ergebende Aufgaben der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung (Umlegung, Flurbereinigung, Enteignung).

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Das Modul liefert wichtiges liegenschafts- und bodenrechtliches Hintergrundwissen für das Modul Immobilienwertermittlung.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Flächenmanagement	1340

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13401	VL	Liegenschaftsrecht	Pflicht	2
13402	VL	Bodenordnung	Pflicht	2
13403	UE	Fallbeispiele zum Flächenmanagement	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die liegenschaftsrechtlichen Verhältnisse an Grundstücken und Gebäuden zu erfassen und ihre Bedeutung für die Realisierung von Bau- und Investitionsvorhaben zu analysieren. Sie erhalten einen Überblick, wie mit den Instrumenten der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung rechtliche Probleme beim Bauen im Bestand beseitigt, Bauflächen gerade auch für die Innenentwicklung und Nachverdichtung mobilisiert sowie Großprojekte eigentums- und landschaftsverträglich realisiert werden können. Die Studierenden können das erworbene Wissen selbstständig auf neue Problemstellungen anwenden und sind damit in der Lage, auch für komplexe eigentumsrechtliche Fragen im Zusammenhang mit geplanten Bau- und Investitionsvorhaben Lösungen des Flächenmanagements zu entwerfen.
Inhalt
Neben den tatsächlichen Eigenschaften des Baugrunds, wie Tragfähigkeit oder Altlastengefährdung, stellen die rechtlichen Gegebenheiten entscheidende Kriterien dar, ob und wie schnell sich ein geplantes Bauprojekt realisieren lässt. Dies gilt insbesondere für die Innenentwicklung und Nachverdichtung sowie das Bauen im Bestand. Das Modul behandelt, wie Grundstücke, Gebäude oder einzelne Räumlichkeiten in Gebäuden für (private) Bauvorhaben bereitgestellt werden können und wie dabei mit den unterschiedlichen Rechtsverhältnissen umzugehen ist. Hierauf aufbauend wird vermittelt, wie die so genannte Bodenfrage (zeitgerechte Bereitstellung der benötigten Flächen) im Zusammenhang mit dem Infrastrukturausbau und Ressourcenschutz gelöst werden kann und wie Großbauvorhaben vor allem mit Hilfe der ländlichen Bodenordnung (Flurbereinigung) eigentums-, nutzungs- und landschaftsverträglich in den Gesamttraum eingebunden werden können. Damit erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in das materielle und formelle Liegenschaftsrecht und werden mit den Grundlagen der kommunalen und ländlichen Bodenordnung vertraut gemacht. Das erworbene Wissen wird anhand von exemplarischen Fallbeispielen erweitert und vertieft.

Im Einzelnen werden folgende Aspekte behandelt:

**1. Liegenschaftsrecht (Prof. Thiemann):**

- Überblick über das öffentliche und private Grundstücksrecht
- Eigentumsbegriff, Eigentum, Besitz und Erwerb von Grundstücken
- Miteigentum, Wohnungseigentum und Erbbaurecht
- Dienstbarkeiten und Nießbrauch
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Grundbuchs
- Aufbau, Führung und Bedeutung des Liegenschaftskatasters
- öffentlich-rechtliche Beschränkungen an Grundstücken, Baulasten
- Erschließungsbeitragsrecht
- privat- und öffentlich-rechtliche Zulässigkeit von Bauvorhaben

**2. Bodenordnung (Prof. Thiemann):**

- Überblick über die Aufgaben und Instrumente der Bodenordnung
- freiwillige Bodenordnung (Pacht, Kauf, Tausch, Dienstbarkeiten, etc.)
- hoheitliche Bodenordnung durch Enteignung
- Grundlagen der Baulandumlegung nach dem Baugesetzbuch
- Flächen- und Wertumlegung
- vereinfachte und freiwillige Umlegung
- Grundlagen der Flurbereinigung nach dem Flurbereinigungsgesetz
- Regelflurbereinigungsverfahren
- Sonderverfahren, insbesondere zur Lösung von Landnutzungskonflikten und zur Landentwicklung
- Unternehmensflurbereinigung zur Umsetzung von Großbauvorhaben

**3. Fallbeispiele (Prof. Thiemann)**

Die Fallbeispiele behandeln aktuelle Herausforderungen der Raumplanung (wie demographischer und wirtschaftlicher Wandel, Klimaanpassung, Bürgerbeteiligung) und sich daraus ergebende Aufgaben der freiwilligen und hoheitlichen Bodenordnung (Umlegung, Flurbereinigung, Enteignung).

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Das Modul liefert wichtiges liegenschafts- und bodenrechtliches Hintergrundwissen für das Modul Immobilienwertermittlung.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Geodäsie und Geoinformationssysteme</b>	1319

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13191	VL	Geodäsie	Pflicht	2
13192	UE	Geodäsie	Pflicht	1
13193	VL	Geoinformationssysteme	Pflicht	2
13194	UE	Geoinformationssysteme	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Allgemeine Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik sowie der Programmierung und Kenntnisse entsprechend dem Modul "Grundlagen der Geodäsie".

## Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen das Leistungsspektrum der Geodäsie und Geoinformation für die Belange des Bauwesens in Bezug auf Geodateninfrastrukturen, die Möglichkeiten der digitalen Bestandserfassung mit modernen Verfahren, die Bestandsverwaltung in Geoinformationssystemen sowie die Weiterverarbeitung von Daten zu z. B. Digitalen Geländemodellen und die Anwendung von GIS-Methoden kennen. Die Studierenden kennen das Messverfahren "Terrestrisches Laserscanning", arbeiten selbständig mit der verfügbaren Software aus den Bereichen Laserscanning, CAD und Geoinformationssystemen und können wichtige Methoden anwenden.

## Inhalt

Das Modul gliedert sich in die folgenden Teilbereiche

**Vorlesung:**

- Geodätische Messverfahren zur Bestandsaufnahme
- Terrestrisches Laserscanning (TLS) und Mobile Mapping
- Grundlagen raumbezogener Informationssysteme: Datentypen, Datenbanken
- Digitale Geländemodelle (DGM) und digitale Pläne: Grundlagen, Modellierung, Nutzung
- Geobasisdaten (AFIS, ALKIS, ATKIS) und Geodateninfrastrukturen (GDI-DE, INSPIRE)
- Web Map Services (WMS) und Web Feature Services (WFS)



- Anwendungen raumbezogener Informationssysteme: Datenmodellierung, Datenanalyse

### Übungen:

- Planung und Durchführung einer Laserscanneraufnahme mit einer Leica Scanstation
- Auswertung der Laserscanneraufnahme mit Leica Cyclone (Registrierung, Modellierung, Datenexport)
- Bestandaufnahme mit dem Leica BLK360, Auswertung mit Autodesk ReCap
- Bestandaufnahme mittels Dense Image Matching, Auswertung mit Autodesk ReCap Photo
- Erstellen eines DGM, Trassierung in einem DGM und Mengenerrechnungen mit CP CAPLAN
- Projektbearbeitung mit QGIS: Datenimport, Datenanalyse und Visualisierung

Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung zur Prüfungszulassung.

Sämtliche Unterlagen zur Vorlesung und zu den Übungen werden zur Verfügung gestellt.

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

### Verwendbarkeit

Sowohl die Inhalte des schwerpunktmäßig behandelten Messverfahrens "Terrestrisches Laserscanning" für die Bestandserfassung als auch die Kenntnisse zu Geodateninfrastrukturen und Geoinformationssystemen sind nicht nur mit Bezug auf das Studium des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften in der Vertiefung Umwelt und Infrastruktur (UI) zu sehen, sondern haben darüber hinaus auch allgemeinbildende Bedeutung.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Geodäsie und Geoinformationssysteme</b>	1319

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13191	VL	Geodäsie	Pflicht	2
13192	UE	Geodäsie	Pflicht	1
13193	VL	Geoinformationssysteme	Pflicht	2
13194	UE	Geoinformationssysteme	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Allgemeine Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik sowie der Programmierung und Kenntnisse entsprechend dem Modul "Grundlagen der Geodäsie".

## Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen das Leistungsspektrum der Geodäsie und Geoinformation für die Belange des Bauwesens in Bezug auf Geodateninfrastrukturen, die Möglichkeiten der digitalen Bestandserfassung mit modernen Verfahren, die Bestandsverwaltung in Geoinformationssystemen sowie die Weiterverarbeitung von Daten zu z. B. Digitalen Geländemodellen und die Anwendung von GIS-Methoden kennen. Die Studierenden kennen das Messverfahren "Terrestrisches Laserscanning", arbeiten selbständig mit der verfügbaren Software aus den Bereichen Laserscanning, CAD und Geoinformationssystemen und können wichtige Methoden anwenden.

## Inhalt

Das Modul gliedert sich in die folgenden Teilbereiche

**Vorlesung:**

- Geodätische Messverfahren zur Bestandsaufnahme
- Terrestrisches Laserscanning (TLS) und Mobile Mapping
- Grundlagen raumbezogener Informationssysteme: Datentypen, Datenbanken
- Digitale Geländemodelle (DGM) und digitale Pläne: Grundlagen, Modellierung, Nutzung
- Geobasisdaten (AFIS, ALKIS, ATKIS) und Geodateninfrastrukturen (GDI-DE, INSPIRE)
- Web Map Services (WMS) und Web Feature Services (WFS)

- Anwendungen raumbezogener Informationssysteme: Datenmodellierung, Datenanalyse

### Übungen:

- Planung und Durchführung einer Laserscanneraufnahme mit einer Leica Scanstation
- Auswertung der Laserscanneraufnahme mit Leica Cyclone (Registrierung, Modellierung, Datenexport)
- Bestandaufnahme mit dem Leica BLK360, Auswertung mit Autodesk ReCap
- Bestandaufnahme mittels Dense Image Matching, Auswertung mit Autodesk ReCap Photo
- Erstellen eines DGM, Trassierung in einem DGM und Mengenerrechnungen mit CP CAPLAN
- Projektbearbeitung mit QGIS: Datenimport, Datenanalyse und Visualisierung

Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung zur Prüfungszulassung.

Sämtliche Unterlagen zur Vorlesung und zu den Übungen werden zur Verfügung gestellt.

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

### Verwendbarkeit

Sowohl die Inhalte des schwerpunktmäßig behandelten Messverfahrens "Terrestrisches Laserscanning" für die Bestandserfassung als auch die Kenntnisse zu Geodateninfrastrukturen und Geoinformationssystemen sind nicht nur mit Bezug auf das Studium des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften in der Vertiefung Umwelt und Infrastruktur (UI) zu sehen, sondern haben darüber hinaus auch allgemeinbildende Bedeutung.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Geodäsie und Geoinformationssysteme</b>	1319

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	96	54	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13191	VL	Geodäsie	Pflicht	2
13192	UE	Geodäsie	Pflicht	1
13193	VL	Geoinformationssysteme	Pflicht	2
13194	UE	Geoinformationssysteme	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Allgemeine Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik sowie der Programmierung und Kenntnisse entsprechend dem Modul "Grundlagen der Geodäsie".
Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen das Leistungsspektrum der Geodäsie und Geoinformation für die Belange des Bauwesens in Bezug auf Geodateninfrastrukturen, die Möglichkeiten der digitalen Bestandserfassung mit modernen Verfahren, die Bestandsverwaltung in Geoinformationssystemen sowie die Weiterverarbeitung von Daten zu z. B. Digitalen Geländemodellen und die Anwendung von GIS-Methoden kennen. Die Studierenden kennen das Messverfahren "Terrestrisches Laserscanning", arbeiten selbständig mit der verfügbaren Software aus den Bereichen Laserscanning, CAD und Geoinformationssystemen und können wichtige Methoden anwenden.
Inhalt
Das Modul gliedert sich in die folgenden Teilbereiche
<b>Vorlesung:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geodätische Messverfahren zur Bestandsaufnahme</li> <li>• Terrestrisches Laserscanning (TLS) und Mobile Mapping</li> <li>• Grundlagen raumbezogener Informationssysteme: Datentypen, Datenbanken</li> <li>• Digitale Geländemodelle (DGM) und digitale Pläne: Grundlagen, Modellierung, Nutzung</li> <li>• Geobasisdaten (AFIS, ALKIS, ATKIS) und Geodateninfrastrukturen (GDI-DE, INSPIRE)</li> <li>• Web Map Services (WMS) und Web Feature Services (WFS)</li> </ul>

- Anwendungen raumbezogener Informationssysteme: Datenmodellierung, Datenanalyse

### Übungen:

- Planung und Durchführung einer Laserscanneraufnahme mit einer Leica Scanstation
- Auswertung der Laserscanneraufnahme mit Leica Cyclone (Registrierung, Modellierung, Datenexport)
- Bestandaufnahme mit dem Leica BLK360, Auswertung mit Autodesk ReCap
- Bestandsaufnahme mittels Dense Image Matching, Auswertung mit Autodesk ReCap Photo
- Erstellen eines DGM, Trassierung in einem DGM und Mengenerrechnungen mit CP CAPLAN
- Projektbearbeitung mit QGIS: Datenimport, Datenanalyse und Visualisierung

Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung zur Prüfungszulassung.

Sämtliche Unterlagen zur Vorlesung und zu den Übungen werden zur Verfügung gestellt.

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

### Verwendbarkeit

Sowohl die Inhalte des schwerpunktmäßig behandelten Messverfahrens "Terrestrisches Laserscanning" für die Bestandserfassung als auch die Kenntnisse zu Geodateninfrastrukturen und Geoinformationssystemen sind nicht nur mit Bezug auf das Studium des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften in der Vertiefung Umwelt und Infrastruktur (UI) zu sehen, sondern haben darüber hinaus auch allgemeinbildende Bedeutung.

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Geotechnik Vertiefung</b>	3834

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13201	VL	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13202	SE	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13203	VL	Umweltgeotechnik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind die Lehrinhalte des Moduls "Grundlagen der Geotechnik" (B.Sc.) oder vergleichbare Kenntnisse hilfreich.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Bodenverbesserung und beherrschen die Wirkungsweisen und Bemessungsmethoden für geotechnische Bauwerke, insbesondere für Tiefgründungen. Weiterhin erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Umweltgeotechnik.

#### Inhalt

##### **Geotechnische Bauverfahren, Vorlesung (WT) (Prof. Boley):**

- Überblick Tiefgründungen
- Pfahlssysteme
- Pfahlroste
- Kombinierte Pfahlplattengründungen
- Besondere Tiefgründungen (Caissons, Brunnen, etc.)
- Einführung Bodenverbesserung
- Injektionstechnik
- Rüttelstopf- und Rütteldruckverfahren
- Düsenstrahltechnik
- Mixed-in-Place-Verfahren
- Vertiefung Baugrubenumschließung
- Vertiefung Wasserhaltung
- Rütteln und Rammen

<p><b>Geotechnische Bauverfahren, Seminar (WT) (Prof. Boley):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge der Teilnehmer in Gruppen</li> <li>• Erarbeitung von vertieften Kenntnissen in ausgewählten Bauverfahren</li> </ul> <p><b>Umweltgeotechnik (FT) (Prof. Boley, Prof. Börger):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlastenerkundung</li> <li>• Altlastenverdachtsflächen</li> <li>• Gesetze und Regelwerke in der Umweltgeotechnik</li> <li>• Kampfmittelerkundung</li> <li>• Umweltgerechte Kampfmittelbeseitigung</li> <li>• Sicherung und Sanierung von Altlasten</li> <li>• Schutzmaßnahmen im Einsatz</li> <li>• Hydraulische Verfahren zur Dekontamination</li> <li>• Pneumatische Verfahren zur Dekontamination</li> <li>• Immobilisierung von Altlasten</li> <li>• Verfahren des Spezialtiefbaus in der Umweltgeotechnik</li> <li>• Geokunststoffe</li> <li>• Einführung in die Deponietechnik</li> </ul>
<p><b>Leistungsnachweis</b></p> <p>Schriftliche Prüfung von 120 Minuten und Teilnahmechein oder mündliche Prüfung von 30 Minuten und Teilnahmechein.</p> <p>Zusätzlich: Teilnahmechein für das Seminar</p>
<p><b>Verwendbarkeit</b></p> <p>Die hier erworbenen Kenntnisse bilden eine Grundlage für die Erstellung der Master-Arbeit im vielfältigen Bereich der Geotechnik.</p>
<p><b>Dauer und Häufigkeit</b></p> <p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Geotechnik Vertiefung</b>	3834

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13201	VL	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13202	SE	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13203	VL	Umweltgeotechnik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind die Lehrinhalte des Moduls "Grundlagen der Geotechnik" (B.Sc.) oder vergleichbare Kenntnisse hilfreich.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Bodenverbesserung und beherrschen die Wirkungsweisen und Bemessungsmethoden für geotechnische Bauwerke, insbesondere für Tiefgründungen. Weiterhin erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Umweltgeotechnik.

#### Inhalt

##### **Geotechnische Bauverfahren, Vorlesung (WT) (Prof. Boley):**

- Überblick Tiefgründungen
- Pfahlssysteme
- Pfahlroste
- Kombinierte Pfahlplattengründungen
- Besondere Tiefgründungen (Caissons, Brunnen, etc.)
- Einführung Bodenverbesserung
- Injektionstechnik
- Rüttelstopf- und Rütteldruckverfahren
- Düsenstrahltechnik
- Mixed-in-Place-Verfahren
- Vertiefung Baugrubenumschließung
- Vertiefung Wasserhaltung
- Rütteln und Rammen



<p><b>Geotechnische Bauverfahren, Seminar (WT) (Prof. Boley):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge der Teilnehmer in Gruppen</li> <li>• Erarbeitung von vertieften Kenntnissen in ausgewählten Bauverfahren</li> </ul> <p><b>Umweltgeotechnik (FT) (Prof. Boley, Prof. Börger):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlastenerkundung</li> <li>• Altlastenverdachtsflächen</li> <li>• Gesetze und Regelwerke in der Umweltgeotechnik</li> <li>• Kampfmittelerkundung</li> <li>• Umweltgerechte Kampfmittelbeseitigung</li> <li>• Sicherung und Sanierung von Altlasten</li> <li>• Schutzmaßnahmen im Einsatz</li> <li>• Hydraulische Verfahren zur Dekontamination</li> <li>• Pneumatische Verfahren zur Dekontamination</li> <li>• Immobilisierung von Altlasten</li> <li>• Verfahren des Spezialtiefbaus in der Umweltgeotechnik</li> <li>• Geokunststoffe</li> <li>• Einführung in die Deponietechnik</li> </ul>
<p><b>Leistungsnachweis</b></p> <p>Schriftliche Prüfung von 120 Minuten und Teilnahmechein oder mündliche Prüfung von 30 Minuten und Teilnahmechein.</p> <p>Zusätzlich: Teilnahmechein für das Seminar</p>
<p><b>Verwendbarkeit</b></p> <p>Die hier erworbenen Kenntnisse bilden eine Grundlage für die Erstellung der Master-Arbeit im vielfältigen Bereich der Geotechnik.</p>
<p><b>Dauer und Häufigkeit</b></p> <p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Geotechnik Vertiefung</b>	3834

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13201	VL	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13202	SE	Geotechnische Bauverfahren	Pflicht	2
13203	VL	Umweltgeotechnik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind die Lehrinhalte des Moduls "Grundlagen der Geotechnik" (B.Sc.) oder vergleichbare Kenntnisse hilfreich.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Bodenverbesserung und beherrschen die Wirkungsweisen und Bemessungsmethoden für geotechnische Bauwerke, insbesondere für Tiefgründungen. Weiterhin erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Umweltgeotechnik.

#### Inhalt

##### **Geotechnische Bauverfahren, Vorlesung (WT) (Prof. Boley):**

- Überblick Tiefgründungen
- Pfahlssysteme
- Pfahlroste
- Kombinierte Pfahlplattengründungen
- Besondere Tiefgründungen (Caissons, Brunnen, etc.)
- Einführung Bodenverbesserung
- Injektionstechnik
- Rüttelstopf- und Rütteldruckverfahren
- Düsenstrahltechnik
- Mixed-in-Place-Verfahren
- Vertiefung Baugrubenumschließung
- Vertiefung Wasserhaltung
- Rütteln und Rammen

**Geotechnische Bauverfahren, Seminar (WT) (Prof. Boley):**

- Vorträge der Teilnehmer in Gruppen
- Erarbeitung von vertieften Kenntnissen in ausgewählten Bauverfahren

**Umweltgeotechnik (FT) (Prof. Boley, Prof. Börger):**

- Altlastenerkundung
- Altlastenverdachtsflächen
- Gesetze und Regelwerke in der Umweltgeotechnik
- Kampfmittelerkundung
- Umweltgerechte Kampfmittelbeseitigung
- Sicherung und Sanierung von Altlasten
- Schutzmaßnahmen im Einsatz
- Hydraulische Verfahren zur Dekontamination
- Pneumatische Verfahren zur Dekontamination
- Immobilisierung von Altlasten
- Verfahren des Spezialtiefbaus in der Umweltgeotechnik
- Geokunststoffe
- Einführung in die Deponietechnik

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung von 120 Minuten und Teilnahmeschein oder mündliche Prüfung von 30 Minuten und Teilnahmeschein.

Zusätzlich: Teilnahmeschein für das Seminar

**Verwendbarkeit**

Die hier erworbenen Kenntnisse bilden eine Grundlage für die Erstellung der Master-Arbeit im vielfältigen Bereich der Geotechnik.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Immobilienwertermittlung	1345

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr.-Ing. Andreas Hendricks	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13451	VL	Immobilienwertermittlung	Pflicht	4
13452	UE	Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse über das materielle und formelle Liegenschaftsrecht (Immobiliarsachenrecht) sowie die Grundzüge der kommunalen Bodenordnung und Bodenwirtschaft, zum Beispiel aus dem Modul Flächenmanagement.

#### Qualifikationsziele

Bauingenieure sind aufgrund ihres bautechnischen Sachverstandes prädestiniert für das wachsende Berufs- und Tätigkeitsfeld der Immobilienwertermittlung, insbesondere der Bewertung von Gebäuden. Hierauf aufbauend erweitert das Modul das notwendige Basiswissen vor allem um grundstücksrechtliche und mathematisch-statistische Aspekte und vermittelt die Methodik der Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, den Immobilienmarkt zu analysieren und die wertrelevanten Faktoren für die unterschiedlichen Marktsegmente abzuleiten. Sie erlernen, mit den verschiedenen Methoden der Wertermittlung bebauter und unbebauter Grundstücke sicher umzugehen und diese auch auf komplexe Bewertungsfälle anzuwenden.

#### Inhalt

In dem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen der Immobilienwertermittlung und deren methodische Ansätze. In exemplarischen Beispielen wird das erworbene Wissen vertieft und die Methodenkompetenz erweitert. Im Einzelnen werden in den Lehrveranstaltungen folgende Aspekte behandelt:

- Allgemeine Grundlagen (gesetzliche Grundlagen, erforderliche Daten, Berufsfeld)
- Grundsätze zum Inhalt und Aufbau von Gutachten
- Grundlagen der Raum- und Bauleitplanung
- Zulässigkeit von Bauvorhaben
- Statistische Grundlagen
- Finanzmathematische Grundlagen, Zins- und Rentenrechnung

- Vergleichswertverfahren (direkt/indirekt)
- Sachwertverfahren
- Ertragswertverfahren
- DCF-Verfahren
- Residualverfahren
- Leibrenten und Bewertung von Rechten/Erbbauerecht
- Deduktive Wertermittlung
- Bewertung in der „Baulandumlegung“
- Aktueller Bodenwert
- Bewertung von Planungsschäden
- Wertermittlung in Enteignungsverfahren
- Wertermittlung bei städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen
- Bewertung von Agrarland
- Ertragsbasierte Verfahren

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Durchführung einer Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Immobilienwertermittlung	1345

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr.-Ing. Andreas Hendricks	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13451	VL	Immobilienwertermittlung	Pflicht	4
13452	UE	Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse über das materielle und formelle Liegenschaftsrecht (Immobiliarsachenrecht) sowie die Grundzüge der kommunalen Bodenordnung und Bodenwirtschaft, zum Beispiel aus dem Modul Flächenmanagement.

#### Qualifikationsziele

Bauingenieure sind aufgrund ihres bautechnischen Sachverstandes prädestiniert für das wachsende Berufs- und Tätigkeitsfeld der Immobilienwertermittlung, insbesondere der Bewertung von Gebäuden. Hierauf aufbauend erweitert das Modul das notwendige Basiswissen vor allem um grundstücksrechtliche und mathematisch-statistische Aspekte und vermittelt die Methodik der Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, den Immobilienmarkt zu analysieren und die wertrelevanten Faktoren für die unterschiedlichen Marktsegmente abzuleiten. Sie erlernen, mit den verschiedenen Methoden der Wertermittlung bebauter und unbebauter Grundstücke sicher umzugehen und diese auch auf komplexe Bewertungsfälle anzuwenden.

#### Inhalt

In dem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen der Immobilienwertermittlung und deren methodische Ansätze. In exemplarischen Beispielen wird das erworbene Wissen vertieft und die Methodenkompetenz erweitert. Im Einzelnen werden in den Lehrveranstaltungen folgende Aspekte behandelt:

- Allgemeine Grundlagen (gesetzliche Grundlagen, erforderliche Daten, Berufsfeld)
- Grundsätze zum Inhalt und Aufbau von Gutachten
- Grundlagen der Raum- und Bauleitplanung
- Zulässigkeit von Bauvorhaben
- Statistische Grundlagen
- Finanzmathematische Grundlagen, Zins- und Rentenrechnung

- Vergleichswertverfahren (direkt/indirekt)
- Sachwertverfahren
- Ertragswertverfahren
- DCF-Verfahren
- Residualverfahren
- Leibrenten und Bewertung von Rechten/Erbbauerecht
- Deduktive Wertermittlung
- Bewertung in der „Baulandumlegung“
- Aktueller Bodenwert
- Bewertung von Planungsschäden
- Wertermittlung in Enteignungsverfahren
- Wertermittlung bei städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen
- Bewertung von Agrarland
- Ertragsbasierte Verfahren

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Durchführung einer Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Immobilienwertermittlung	1345

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
PD Dr.-Ing. Andreas Hendricks	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	84	66	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13451	VL	Immobilienwertermittlung	Pflicht	4
13452	UE	Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>7</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse über das materielle und formelle Liegenschaftsrecht (Immobiliarsachenrecht) sowie die Grundzüge der kommunalen Bodenordnung und Bodenwirtschaft, zum Beispiel aus dem Modul Flächenmanagement.

#### Qualifikationsziele

Bauingenieure sind aufgrund ihres bautechnischen Sachverstandes prädestiniert für das wachsende Berufs- und Tätigkeitsfeld der Immobilienwertermittlung, insbesondere der Bewertung von Gebäuden. Hierauf aufbauend erweitert das Modul das notwendige Basiswissen vor allem um grundstücksrechtliche und mathematisch-statistische Aspekte und vermittelt die Methodik der Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, den Immobilienmarkt zu analysieren und die wertrelevanten Faktoren für die unterschiedlichen Marktsegmente abzuleiten. Sie erlernen, mit den verschiedenen Methoden der Wertermittlung bebauter und unbebauter Grundstücke sicher umzugehen und diese auch auf komplexe Bewertungsfälle anzuwenden.

#### Inhalt

In dem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen der Immobilienwertermittlung und deren methodische Ansätze. In exemplarischen Beispielen wird das erworbene Wissen vertieft und die Methodenkompetenz erweitert. Im Einzelnen werden in den Lehrveranstaltungen folgende Aspekte behandelt:

- Allgemeine Grundlagen (gesetzliche Grundlagen, erforderliche Daten, Berufsfeld)
- Grundsätze zum Inhalt und Aufbau von Gutachten
- Grundlagen der Raum- und Bauleitplanung
- Zulässigkeit von Bauvorhaben
- Statistische Grundlagen
- Finanzmathematische Grundlagen, Zins- und Rentenrechnung



- Vergleichswertverfahren (direkt/indirekt)
- Sachwertverfahren
- Ertragswertverfahren
- DCF-Verfahren
- Residualverfahren
- Leibrenten und Bewertung von Rechten/Erbbauerecht
- Deduktive Wertermittlung
- Bewertung in der „Baulandumlegung“
- Aktueller Bodenwert
- Bewertung von Planungsschäden
- Wertermittlung in Enteignungsverfahren
- Wertermittlung bei städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen
- Bewertung von Agrarland
- Ertragsbasierte Verfahren

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Durchführung einer Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement</b>	1487

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14871	VL	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	2
14872	UE	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	1
14873	VL	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	2
14874	UE	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in das Wasserwesen, Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I und II sowie Hydromechanik und Wasserbau.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Konstruktion und in der Bemessung von Deichen und Dämmen. Erosions- und Strömungsprobleme können neben bodenmechanischen Problemstellungen von den Studierenden verstanden und gelöst werden. Weiterhin erwerben sie Kenntnisse, um auf Grundlage von Geotechnik, Wasserwirtschaft und Wasserbau Verfahren zum Hochwasserrisikomanagement zu entwickeln. Dies befähigt die Studierenden zu konstruktiven Lösungen von komplexen Hochwasserfragestellungen.

## Inhalt

**Geotechnik im Hochwasserschutz (Prof. Dr.-Ing. Boley / Dr.-Ing. Zou):**

- Einführung in den Deich- und Dammbau
- Konstruktion von See- und Flußdeichen
- Erdstaudammbau
- Erdbau im Deich- und Dammbau
- Erosionssicherheit
- Mechanik teilgesättigter Böden
- spezielle Strömungsprobleme im Hochwasserschutz
- Bodenmechanik ausgewählter afrikanischer und asiatischer Böden
- Sanierung von Deichen und Dämmen, Deichertüchtigung
- Erdbebensicherheit von Hochwasserschutzbauwerken

- Eignungsprüfungen an Böden für den Hochwasserschutz
- Hochwasserschutz im Ausland
- Hochwasserschutz im militärischen Einsatz
- Geokunststoffe im Hochwasserschutz
- Monitoring und Deichverteidigung

**Hochwasserrisikomanagement (NN)**

- Sicherheit und Risiko: Begriffe und Konzepte
- Methoden zur Abschätzung von Risiken
- Kreislauf des Risikomanagements
- traditionelle Hochwasserbemessungsverfahren
- risikoorientierte Bemessung
- Bemessungspraxis in Deutschland und im Ausland
- Gefahrenanalyse und Szenariobildung
- praktische Hochwasserbewältigung
- Murenabgänge
- Hochwasserschäden - Schadensfunktionen - Kumulschäden
- räumliche Darstellung des Hochwasserrisikos
- Aufgaben und Ziele der EU-Hochwassermanagementrichtlinie
- Datenanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die Inhalte des Moduls sind von besonderer Bedeutung für die Teilnahme an dem Projekt Umwelt und Infrastruktur sowie für die Durchführung der Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement</b>	1487

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14871	VL	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	2
14872	UE	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	1
14873	VL	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	2
14874	UE	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in das Wasserwesen, Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I und II sowie Hydromechanik und Wasserbau.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Konstruktion und in der Bemessung von Deichen und Dämmen. Erosions- und Strömungsprobleme können neben bodenmechanischen Problemstellungen von den Studierenden verstanden und gelöst werden. Weiterhin erwerben sie Kenntnisse, um auf Grundlage von Geotechnik, Wasserwirtschaft und Wasserbau Verfahren zum Hochwasserrisikomanagement zu entwickeln. Dies befähigt die Studierenden zu konstruktiven Lösungen von komplexen Hochwasserfragestellungen.

## Inhalt

**Geotechnik im Hochwasserschutz (Prof. Dr.-Ing. Boley / Dr.-Ing. Zou):**

- Einführung in den Deich- und Dammbau
- Konstruktion von See- und Flußdeichen
- Erdstaudammbau
- Erdbau im Deich- und Dammbau
- Erosionssicherheit
- Mechanik teilgesättigter Böden
- spezielle Strömungsprobleme im Hochwasserschutz
- Bodenmechanik ausgewählter afrikanischer und asiatischer Böden
- Sanierung von Deichen und Dämmen, Deichertüchtigung
- Erdbebensicherheit von Hochwasserschutzbauwerken

- Eignungsprüfungen an Böden für den Hochwasserschutz
- Hochwasserschutz im Ausland
- Hochwasserschutz im militärischen Einsatz
- Geokunststoffe im Hochwasserschutz
- Monitoring und Deichverteidigung

**Hochwasserrisikomanagement (NN)**

- Sicherheit und Risiko: Begriffe und Konzepte
- Methoden zur Abschätzung von Risiken
- Kreislauf des Risikomanagements
- traditionelle Hochwasserbemessungsverfahren
- risikoorientierte Bemessung
- Bemessungspraxis in Deutschland und im Ausland
- Gefahrenanalyse und Szenariobildung
- praktische Hochwasserbewältigung
- Murenabgänge
- Hochwasserschäden - Schadensfunktionen - Kumulschäden
- räumliche Darstellung des Hochwasserrisikos
- Aufgaben und Ziele der EU-Hochwassermanagementrichtlinie
- Datenanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die Inhalte des Moduls sind von besonderer Bedeutung für die Teilnahme an dem Projekt Umwelt und Infrastruktur sowie für die Durchführung der Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement</b>	1487

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14871	VL	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	2
14872	UE	Geotechnik im Hochwasserschutz	Pflicht	1
14873	VL	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	2
14874	UE	Hochwasserrisikomanagement	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen Einführung in das Wasserwesen, Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I und II sowie Hydromechanik und Wasserbau.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Konstruktion und in der Bemessung von Deichen und Dämmen. Erosions- und Strömungsprobleme können neben bodenmechanischen Problemstellungen von den Studierenden verstanden und gelöst werden. Weiterhin erwerben sie Kenntnisse, um auf Grundlage von Geotechnik, Wasserwirtschaft und Wasserbau Verfahren zum Hochwasserrisikomanagement zu entwickeln. Dies befähigt die Studierenden zu konstruktiven Lösungen von komplexen Hochwasserfragestellungen.

## Inhalt

**Geotechnik im Hochwasserschutz (Prof. Dr.-Ing. Boley / Dr.-Ing. Zou):**

- Einführung in den Deich- und Dammbau
- Konstruktion von See- und Flußdeichen
- Erdstaudammbau
- Erdbau im Deich- und Dammbau
- Erosionssicherheit
- Mechanik teilgesättigter Böden
- spezielle Strömungsprobleme im Hochwasserschutz
- Bodenmechanik ausgewählter afrikanischer und asiatischer Böden
- Sanierung von Deichen und Dämmen, Deichertüchtigung
- Erdbebensicherheit von Hochwasserschutzbauwerken

- Eignungsprüfungen an Böden für den Hochwasserschutz
- Hochwasserschutz im Ausland
- Hochwasserschutz im militärischen Einsatz
- Geokunststoffe im Hochwasserschutz
- Monitoring und Deichverteidigung

**Hochwasserrisikomanagement (NN)**

- Sicherheit und Risiko: Begriffe und Konzepte
- Methoden zur Abschätzung von Risiken
- Kreislauf des Risikomanagements
- traditionelle Hochwasserbemessungsverfahren
- risikoorientierte Bemessung
- Bemessungspraxis in Deutschland und im Ausland
- Gefahrenanalyse und Szenariobildung
- praktische Hochwasserbewältigung
- Murenabgänge
- Hochwasserschäden - Schadensfunktionen - Kumulschäden
- räumliche Darstellung des Hochwasserrisikos
- Aufgaben und Ziele der EU-Hochwassermanagementrichtlinie
- Datenanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die Inhalte des Moduls sind von besonderer Bedeutung für die Teilnahme an dem Projekt Umwelt und Infrastruktur sowie für die Durchführung der Masterarbeit.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle</b>	1334

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brünig	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13341	VL	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodell	Pflicht	4
13342	VL	Tensorrechnung	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Bachelor-Studium
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Tensorrechnung in symbolischer Darstellung. Sie besitzen ein fundiertes Wissen über unterschiedliche Spannungs- und Verzerrungstensoren und erhalten Einblicke in die Struktur und Bedeutung der Erhaltungsgleichungen und der Hauptsätze der Thermodynamik. Fundierte Kenntnisse über inelastische Stoffgesetze, Schädigungsentwicklungen und Versagensmechanismen von Werkstoffen erlauben eine realistische Prognose des Deformations- und Versagensverhaltens von Bauteilen und Strukturen.
Inhalt
<p><b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle (Prof. Brünig):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Kontinuums</li> <li>• Kräfte und Spannungen</li> <li>• Bilanz- und Erhaltungssätze</li> <li>• Materialgleichungen</li> <li>• Formulierung mit gestreckten Basisvektoren</li> </ul> <p><b>Tensorrechnung (Prof. Apel):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren, ko- und kontravariante Basis</li> <li>• Tensoren zweiter und höherer Stufe</li> <li>• Rechenoperationen mit Tensoren</li> <li>• krummlinige Koordinaten</li> <li>• Richtungsableitungen, Gradient, Divergenz und Rotation</li> </ul>



<b>Leistungsnachweis</b>
Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li><li>• Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</li><li>• Konstruktive Fächer</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle</b>	1334

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brünig	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13341	VL	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodell	Pflicht	4
13342	VL	Tensorrechnung	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Bachelor-Studium
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Tensorrechnung in symbolischer Darstellung. Sie besitzen ein fundiertes Wissen über unterschiedliche Spannungs- und Verzerrungstensoren und erhalten Einblicke in die Struktur und Bedeutung der Erhaltungsgleichungen und der Hauptsätze der Thermodynamik. Fundierte Kenntnisse über inelastische Stoffgesetze, Schädigungsentwicklungen und Versagensmechanismen von Werkstoffen erlauben eine realistische Prognose des Deformations- und Versagensverhaltens von Bauteilen und Strukturen.
Inhalt
<p><b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle (Prof. Brünig):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Kontinuums</li> <li>• Kräfte und Spannungen</li> <li>• Bilanz- und Erhaltungssätze</li> <li>• Materialgleichungen</li> <li>• Formulierung mit gestreckten Basisvektoren</li> </ul> <p><b>Tensorrechnung (Prof. Apel):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren, ko- und kontravariante Basis</li> <li>• Tensoren zweiter und höherer Stufe</li> <li>• Rechenoperationen mit Tensoren</li> <li>• krummlinige Koordinaten</li> <li>• Richtungsableitungen, Gradient, Divergenz und Rotation</li> </ul>

<b>Leistungsnachweis</b>
Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li><li>• Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</li><li>• Konstruktive Fächer</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle</b>	1334

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brünig	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13341	VL	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodell	Pflicht	4
13342	VL	Tensorrechnung	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Bachelor-Studium
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Tensorrechnung in symbolischer Darstellung. Sie besitzen ein fundiertes Wissen über unterschiedliche Spannungs- und Verzerrungstensoren und erhalten Einblicke in die Struktur und Bedeutung der Erhaltungsgleichungen und der Hauptsätze der Thermodynamik. Fundierte Kenntnisse über inelastische Stoffgesetze, Schädigungsentwicklungen und Versagensmechanismen von Werkstoffen erlauben eine realistische Prognose des Deformations- und Versagensverhaltens von Bauteilen und Strukturen.
Inhalt
<p><b>Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle (Prof. Brünig):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Kontinuums</li> <li>• Kräfte und Spannungen</li> <li>• Bilanz- und Erhaltungssätze</li> <li>• Materialgleichungen</li> <li>• Formulierung mit gestreckten Basisvektoren</li> </ul> <p><b>Tensorrechnung (Prof. Apel):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren, ko- und kontravariante Basis</li> <li>• Tensoren zweiter und höherer Stufe</li> <li>• Rechenoperationen mit Tensoren</li> <li>• krummlinige Koordinaten</li> <li>• Richtungsableitungen, Gradient, Divergenz und Rotation</li> </ul>

<b>Leistungsnachweis</b>
Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li><li>• Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik</li><li>• Konstruktive Fächer</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Küsteningenieurwesen	1323

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13231	VL	Hydromechanik der Küstengewässer	Pflicht	2
13232	VL	Küstenwasserbau	Pflicht	2
13233	UE	Küstenwasserbau	Pflicht	1
13234	VL	Morphodynamik der Küstengewässer	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Küsten und Küstengewässer und die Fähigkeit, in diesen Natur- und Kulturräumen wasserbaulich zu handeln.
Inhalt
<p><b>Hydromechanik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Küste und Küsteningenieurwesen</li> <li>• Gravitations-, Coriolis- und Gezeitenkräfte</li> <li>• Astronomische Partialtiden</li> <li>• Flachwassertheorie der Tidewellen</li> <li>• Tidedynamik in Ästuaren</li> <li>• Nichtlineare Flachwassertiden</li> <li>• Atmosphäre und Küste, Windsysteme</li> <li>• Ideale Wellentheorie</li> <li>• Transformation von Welleneigenschaften</li> <li>• Seegang</li> </ul> <p><b>Morphodynamik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologie und Morphodynamik</li> <li>• Partikeldynamik in Fluiden</li> <li>• Bewegungsbeginn von Feststoffen</li> </ul>

- Geschiebetransportformeln
- Kurvenströmungen und Mäander
- Sohlstrukturen: Riffel und Dünen
- Schwebstofftransport
- Verlanden von Hafengebieten, Stauräumen
- Baggern und Verklappen
- WRRL: Gewässerstruktur von Küstengewässern

**Küstenwasserbau (Prof. Malcherek):**

- Schutz vor Sturmfluten: See- und Tidestromdeiche, Sperrwerke
- Schutz vor Wellen: Wellenbrecher, Wellenkräfte auf Pfahlwerke
- Seehafenbau
- Natürlicher Küstenschutz: Seegras, Mangroven
- Integrated Coastal Zone Management

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei den Lehrveranstaltungen Hydromechanik der Küstengewässer, Küstenwasserbau und Morphologie der Küstengewässer angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsens mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Küsteningenieurwesen	1323

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13231	VL	Hydromechanik der Küstengewässer	Pflicht	2
13232	VL	Küstenwasserbau	Pflicht	2
13233	UE	Küstenwasserbau	Pflicht	1
13234	VL	Morphodynamik der Küstengewässer	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Küsten und Küstengewässer und die Fähigkeit, in diesen Natur- und Kulturräumen wasserbaulich zu handeln.
Inhalt
<p><b>Hydromechanik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Küste und Küsteningenieurwesen</li> <li>• Gravitations-, Coriolis- und Gezeitenkräfte</li> <li>• Astronomische Partialtiden</li> <li>• Flachwassertheorie der Tidewellen</li> <li>• Tidedynamik in Ästuaren</li> <li>• Nichtlineare Flachwassertiden</li> <li>• Atmosphäre und Küste, Windsysteme</li> <li>• Ideale Wellentheorie</li> <li>• Transformation von Welleneigenschaften</li> <li>• Seegang</li> </ul> <p><b>Morphodynamik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologie und Morphodynamik</li> <li>• Partikeldynamik in Fluiden</li> <li>• Bewegungsbeginn von Feststoffen</li> </ul>



- Geschiebetransportformeln
- Kurvenströmungen und Mäander
- Sohlstrukturen: Riffel und Dünen
- Schwebstofftransport
- Verlanden von Hafenbecken, Stauräumen
- Baggern und Verklappen
- WRRL: Gewässerstruktur von Küstengewässern

**Küstenwasserbau (Prof. Malcherek):**

- Schutz vor Sturmfluten: See- und Tidestromdeiche, Sperrwerke
- Schutz vor Wellen: Wellenbrecher, Wellenkräfte auf Pfahlwerke
- Seehafenbau
- Natürlicher Küstenschutz: Seegras, Mangroven
- Integrated Coastal Zone Management

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei den Lehrveranstaltungen Hydromechanik der Küstengewässer, Küstenwasserbau und Morphologie der Küstengewässer angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsenz mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Küsteningenieurwesen	1323

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13231	VL	Hydromechanik der Küstengewässer	Pflicht	2
13232	VL	Küstenwasserbau	Pflicht	2
13233	UE	Küstenwasserbau	Pflicht	1
13234	VL	Morphodynamik der Küstengewässer	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen Hydromechanik I bis III.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Küsten und Küstengewässer und die Fähigkeit, in diesen Natur- und Kulturräumen wasserbaulich zu handeln.
Inhalt
<p><b>Hydromechanik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Küste und Küsteningenieurwesen</li> <li>• Gravitations-, Coriolis- und Gezeitenkräfte</li> <li>• Astronomische Partialtiden</li> <li>• Flachwassertheorie der Tidewellen</li> <li>• Tidedynamik in Ästuaren</li> <li>• Nichtlineare Flachwassertiden</li> <li>• Atmosphäre und Küste, Windsysteme</li> <li>• Ideale Wellentheorie</li> <li>• Transformation von Welleneigenschaften</li> <li>• Seegang</li> </ul> <p><b>Morphodynamik der Küstengewässer (Prof. Malcherek):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologie und Morphodynamik</li> <li>• Partikeldynamik in Fluiden</li> <li>• Bewegungsbeginn von Feststoffen</li> </ul>

- Geschiebetransportformeln
- Kurvenströmungen und Mäander
- Sohlstrukturen: Riffel und Dünen
- Schwebstofftransport
- Verlanden von Hafenbecken, Stauräumen
- Baggern und Verklappen
- WRRL: Gewässerstruktur von Küstengewässern

**Küstenwasserbau (Prof. Malcherek):**

- Schutz vor Sturmfluten: See- und Tidestromdeiche, Sperrwerke
- Schutz vor Wellen: Wellenbrecher, Wellenkräfte auf Pfahlwerke
- Seehafenbau
- Natürlicher Küstenschutz: Seegras, Mangroven
- Integrated Coastal Zone Management

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts werden Vorlesungen als Präsenzveranstaltungen in Kombination mit Videoaufzeichnungen bei den Lehrveranstaltungen Hydromechanik der Küstengewässer, Küstenwasserbau und Morphologie der Küstengewässer angeboten. Zu jeder Videovorlesung wird eine Nachbesprechung mit Fragemöglichkeiten angeboten. Bei geringer Teilnehmerzahl werden einzelne Veranstaltungen im Konsenz mit den Studierenden auch als Block angeboten. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Laborseminar KI	1483

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14831	P	Laborpraktikum	Pflicht	3
14832	VÜ	Oberseminar Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten in der Versuchstechnik bei statischen und dynamischen Einwirkungen und in der experimentellen Forschung.

#### Inhalt

Im Laborpraktikum arbeiten sich die Studierenden in die Grundlagen der experimentellen Forschung und in die Labortechnik im Konstruktiven Ingenieurbau ein. Dies beinhaltet sowohl die Konzeption von Versuchen mit statischen und dynamischen Einrichtungen für Stahl-, Beton-, Glas-, Kunststoff- und Verbundbauteile als auch den Versuchsaufbau, die Versuchsdurchführung und die Auswertung der gesammelten Versuchsdaten. Über die Versuche im Labor hinaus sind auch in-situ-Messungen an bestehenden Konstruktionen Bestandteil des Laborpraktikums.

Neben Standardversuchen zum Erlernen von Grundwissen (Verformungs-, Verzerrungs-, Schwingungs-, Temperaturmessungen) stehen dabei insbesondere individuelle Versuche zur Erzielung wissenschaftlicher Erkenntnisse im Mittelpunkt des Praktikums.

Das Oberseminar dient zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialthemen, wie zum Beispiel die Verwendung von Hochleistungswerkstoffen im Ingenieurbau, dem baulichen Brandschutz und der Darstellung der dabei erworbenen Kenntnisse.

Das Modul wird gemeinsam von den Professoren Braml, Siebert und Spannaus sowie von Herrn Dr. Hiller durchgeführt.

Leistungsnachweis
Notenschein und Teilnahmechein Laborpraktikum
Verwendbarkeit
Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Laborseminar KI	1483

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14831	P	Laborpraktikum	Pflicht	3
14832	VÜ	Oberseminar Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten in der Versuchstechnik bei statischen und dynamischen Einwirkungen und in der experimentellen Forschung.

#### Inhalt

Im Laborpraktikum arbeiten sich die Studierenden in die Grundlagen der experimentellen Forschung und in die Labortechnik im Konstruktiven Ingenieurbau ein. Dies beinhaltet sowohl die Konzeption von Versuchen mit statischen und dynamischen Einrichtungen für Stahl-, Beton-, Glas-, Kunststoff- und Verbundbauteile als auch den Versuchsaufbau, die Versuchsdurchführung und die Auswertung der gesammelten Versuchsdaten. Über die Versuche im Labor hinaus sind auch in-situ-Messungen an bestehenden Konstruktionen Bestandteil des Laborpraktikums.

Neben Standardversuchen zum Erlernen von Grundwissen (Verformungs-, Verzerrungs-, Schwingungs-, Temperaturmessungen) stehen dabei insbesondere individuelle Versuche zur Erzielung wissenschaftlicher Erkenntnisse im Mittelpunkt des Praktikums.

Das Oberseminar dient zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialthemen, wie zum Beispiel die Verwendung von Hochleistungswerkstoffen im Ingenieurbau, dem baulichen Brandschutz und der Darstellung der dabei erworbenen Kenntnisse.

Das Modul wird gemeinsam von den Professoren Braml, Siebert und Spannaus sowie von Herrn Dr. Hiller durchgeführt.

Leistungsnachweis
Notenschein und Teilnahmechein Laborpraktikum
Verwendbarkeit
Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Laborseminar KI	1483

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
14831	P	Laborpraktikum	Pflicht	3
14832	VÜ	Oberseminar Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung

#### Qualifikationsziele

Im Modul erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten in der Versuchstechnik bei statischen und dynamischen Einwirkungen und in der experimentellen Forschung.

#### Inhalt

Im Laborpraktikum arbeiten sich die Studierenden in die Grundlagen der experimentellen Forschung und in die Labortechnik im Konstruktiven Ingenieurbau ein. Dies beinhaltet sowohl die Konzeption von Versuchen mit statischen und dynamischen Einrichtungen für Stahl-, Beton-, Glas-, Kunststoff- und Verbundbauteile als auch den Versuchsaufbau, die Versuchsdurchführung und die Auswertung der gesammelten Versuchsdaten. Über die Versuche im Labor hinaus sind auch in-situ-Messungen an bestehenden Konstruktionen Bestandteil des Laborpraktikums.

Neben Standardversuchen zum Erlernen von Grundwissen (Verformungs-, Verzerrungs-, Schwingungs-, Temperaturmessungen) stehen dabei insbesondere individuelle Versuche zur Erzielung wissenschaftlicher Erkenntnisse im Mittelpunkt des Praktikums.

Das Oberseminar dient zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialthemen, wie zum Beispiel die Verwendung von Hochleistungswerkstoffen im Ingenieurbau, dem baulichen Brandschutz und der Darstellung der dabei erworbenen Kenntnisse.

Das Modul wird gemeinsam von den Professoren Braml, Siebert und Spannaus sowie von Herrn Dr. Hiller durchgeführt.



Leistungsnachweis
Notenschein und Teilnahmechein Laborpraktikum
Verwendbarkeit
Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Leichte und transparente Bauwerke	1338

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13381	VL	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	3
13382	VÜ	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	2
13383	VL	Klebungen, Membran- und Schalentragwerke	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Kenntnisse der Statik, Mechanik, Werkstoffkunde, Baukonstruktion und des Konstruktiven Ingenieurbaus.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Kenntnisse, um Konstruktionen aus Glas, u. a. Fassaden, tragende Verklebungen und Membrankonstruktionen, entwerfen und bemessen zu können.
Inhalt
<p><b>Konstruktiver Glasbau:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschichte des Glasbau</li> <li>2. Der Werkstoff Glas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Herstellung, Eigenschaften, Veredelung und Einsatzgebiete von Einfachglas (SPG, TVG, ESG,ESG-H)</li> </ul> </li> <li>3. Linear-elastische Bruchmechanik zur Beschreibung der Festigkeit</li> <li>4. Festigkeit und Lebensdauer von Glasprodukten</li> <li>5. Vorgespanntes Glas</li> </ol>

## 6. Verbund- und Verbundungsicherheitsglas mit verschiedenen Zwischenschichten (PVB, EVA, GH, SG)

- Herstellung, Eigenschaften, Bemessung

## 7. Isolierverglasungen: Herstellung

- Eigenschaften, Bemessung (Klimalast)

## 8. Anwendungen

- Baurechtliche Situation
- Entwurf und Konstruktive Details
- Fassadenbau

## 9. Berechnung und Bemessung

- Lagerung von Verglasungen
- Nachweis der Verwendbarkeit (Berechnung, versuchsgestützte Bemessung)
- Bemessungskonzepte (DIN 18008-1 bis -6)

## 10. Beispiele: Bemessung einfacher Konstruktionen (DIN 18008):

- Linienförmig gelagerte Konstruktionen
- Isolierverglasungen
- Absturzsichernde Verglasungen
- Begehbare Verglasungen

## **Tragende Verklebungen**

### 1. Prinzipien des Fügens / Historie / Einführung in die Klebetechnik

- Übersicht über Arten des Fügens
- Anforderungen & Randbedingungen
- Vor- und Nachteile beim Kleben
- Grundbegriffe des Klebens

### 2. Grundlagen aus der Chemie

- Werkstoffchemie
- Polymerchemie: Polymerarten, Reaktionsarten
- Chemie der Silikone und Epoxide

### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Wiederholung Kontinuumsmechanik
- Einführung in die Hyperelastizität
- Einführung in die Viskoelastizität
- Beanspruchungsanalyse
- Beanspruchbarkeitsanalyse

### 4. Testmethoden und -verfahren

- Übersicht über die Prüfverfahren
- Zugprüfung und Dynamisch Mechanische Analyse

### 5. Lastabtragende Verklebungen im Bauwesen

- Rechtliche Situation
- Einführung in die ETAG002

### 6. Qualitätsmanagement und -sicherung bei Verklebungen

- Qualitätsmanagement beim Kleben
- Einführung in wichtige Normen zur Qualitätssicherung des Klebeprozesses

### 7. Beispiele: Bemessung von Klebeverbindungen nach ETAG002

## **Membrane**

#### 1. Historie / Einführung in den Schalen- und Membranbau

#### 2. Nomenklatur

- Begriffe der Schale
- Definition der Schalengeometrien und -bezeichnungen

#### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Lastabtragungsverhalten von Schalen
- Lastabtragungsverhalten von Membranen

#### 4. Gebaute Beispiele

5. Membrandesgin
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Moderne Konstruktionen werden sowohl im Neubau wie auch bei der Ertüchtigung des Bestandes zunehmend unter Verwendung von Glas erstellt. Beispielsweise zu nennen sind Fassadenkonstruktionen (insbesondere moderne Doppelfassaden als Beitrag zur Reduktion von Energiebedarf und damit CO<sub>2</sub> bei gleichzeitig positivem Raumklima) und transparente Geländer. Ebenso werden in der Architektur immer öfter tragende Klebeverbindungen verwendet. Im Vergleich zu mechanischen Verbindungen existieren bisher nur wenige Bemessungskonzepte und Normen. Hier sind Kenntnisse über das Materialverhalten der Klebstoffe sowie über Prüf- und Nachweiskonzepte erforderlich.</p> <p>Die Behandlung von Membrankonstruktionen berücksichtigt den immer stärkeren Wunsch der Architekten zur Komposition filigraner und leichter Flächentragwerke. Die bei diesen Konstruktionen zu beachtenden Besonderheiten im Entwurf, Berechnung und Ausführung werden unter Verwendung aktueller Berechnungssoftware vermittelt.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Leichte und transparente Bauwerke</b>	1338

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13381	VL	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	3
13382	VÜ	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	2
13383	VL	Klebungen, Membran- und Schalentragwerke	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Kenntnisse der Statik, Mechanik, Werkstoffkunde, Baukonstruktion und des Konstruktiven Ingenieurbaus.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse, um Konstruktionen aus Glas, u. a. Fassaden, tragende Verklebungen und Membrankonstruktionen, entwerfen und bemessen zu können.

## Inhalt

**Konstruktiver Glasbau:**

1. Geschichte des Glasbau
2. Der Werkstoff Glas
  - Überblick Einsatzmöglichkeiten
  - Herstellung, Eigenschaften, Veredelung und Einsatzgebiete von Einfachglas (SPG, TVG, ESG, ESG-H)
3. Linear-elastische Bruchmechanik zur Beschreibung der Festigkeit
4. Festigkeit und Lebensdauer von Glasprodukten
5. Vorgespanntes Glas

## 6. Verbund- und Verbundungsicherheitsglas mit verschiedenen Zwischenschichten (PVB, EVA, GH, SG)

- Herstellung, Eigenschaften, Bemessung

## 7. Isolierverglasungen: Herstellung

- Eigenschaften, Bemessung (Klimalast)

## 8. Anwendungen

- Baurechtliche Situation
- Entwurf und Konstruktive Details
- Fassadenbau

## 9. Berechnung und Bemessung

- Lagerung von Verglasungen
- Nachweis der Verwendbarkeit (Berechnung, versuchsgestützte Bemessung)
- Bemessungskonzepte (DIN 18008-1 bis -6)

## 10. Beispiele: Bemessung einfacher Konstruktionen (DIN 18008):

- Linienförmig gelagerte Konstruktionen
- Isolierverglasungen
- Absturzsichernde Verglasungen
- Begehbare Verglasungen

## **Tragende Verklebungen**

### 1. Prinzipien des Fügens / Historie / Einführung in die Klebetechnik

- Übersicht über Arten des Fügens
- Anforderungen & Randbedingungen
- Vor- und Nachteile beim Kleben
- Grundbegriffe des Klebens

### 2. Grundlagen aus der Chemie

- Werkstoffchemie
- Polymerchemie: Polymerarten, Reaktionsarten
- Chemie der Silikone und Epoxide

### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Wiederholung Kontinuumsmechanik
- Einführung in die Hyperelastizität
- Einführung in die Viskoelastizität
- Beanspruchungsanalyse
- Beanspruchbarkeitsanalyse

### 4. Testmethoden und -verfahren

- Übersicht über die Prüfverfahren
- Zugprüfung und Dynamisch Mechanische Analyse

### 5. Lastabtragende Verklebungen im Bauwesen

- Rechtliche Situation
- Einführung in die ETAG002

### 6. Qualitätsmanagement und -sicherung bei Verklebungen

- Qualitätsmanagement beim Kleben
- Einführung in wichtige Normen zur Qualitätssicherung des Klebeprozesses

### 7. Beispiele: Bemessung von Klebeverbindungen nach ETAG002

## **Membrane**

#### 1. Historie / Einführung in den Schalen- und Membranbau

#### 2. Nomenklatur

- Begriffe der Schale
- Definition der Schalengeometrien und -bezeichnungen

#### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Lastabtragungsverhalten von Schalen
- Lastabtragungsverhalten von Membranen

#### 4. Gebaute Beispiele



5. Membrandesgin
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Moderne Konstruktionen werden sowohl im Neubau wie auch bei der Ertüchtigung des Bestandes zunehmend unter Verwendung von Glas erstellt. Beispielsweise zu nennen sind Fassadenkonstruktionen (insbesondere moderne Doppelfassaden als Beitrag zur Reduktion von Energiebedarf und damit CO<sub>2</sub> bei gleichzeitig positivem Raumklima) und transparente Geländer. Ebenso werden in der Architektur immer öfter tragende Klebeverbindungen verwendet. Im Vergleich zu mechanischen Verbindungen existieren bisher nur wenige Bemessungskonzepte und Normen. Hier sind Kenntnisse über das Materialverhalten der Klebstoffe sowie über Prüf- und Nachweiskonzepte erforderlich.</p> <p>Die Behandlung von Membrankonstruktionen berücksichtigt den immer stärkeren Wunsch der Architekten zur Komposition filigraner und leichter Flächentragwerke. Die bei diesen Konstruktionen zu beachtenden Besonderheiten im Entwurf, Berechnung und Ausführung werden unter Verwendung aktueller Berechnungssoftware vermittelt.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Leichte und transparente Bauwerke</b>	1338

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13381	VL	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	3
13382	VÜ	Konstruktiver Glasbau	Pflicht	2
13383	VL	Klebungen, Membran- und Schalentragwerke	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Fundierte Kenntnisse der Statik, Mechanik, Werkstoffkunde, Baukonstruktion und des Konstruktiven Ingenieurbaus.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Kenntnisse, um Konstruktionen aus Glas, u. a. Fassaden, tragende Verklebungen und Membrankonstruktionen, entwerfen und bemessen zu können.
Inhalt
<p><b>Konstruktiver Glasbau:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschichte des Glasbau</li> <li>2. Der Werkstoff Glas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Herstellung, Eigenschaften, Veredelung und Einsatzgebiete von Einfachglas (SPG, TVG, ESG,ESG-H)</li> </ul> </li> <li>3. Linear-elastische Bruchmechanik zur Beschreibung der Festigkeit</li> <li>4. Festigkeit und Lebensdauer von Glasprodukten</li> <li>5. Vorgespanntes Glas</li> </ol>

## 6. Verbund- und Verbundungsicherheitsglas mit verschiedenen Zwischenschichten (PVB, EVA, GH, SG)

- Herstellung, Eigenschaften, Bemessung

## 7. Isolierverglasungen: Herstellung

- Eigenschaften, Bemessung (Klimalast)

## 8. Anwendungen

- Baurechtliche Situation
- Entwurf und Konstruktive Details
- Fassadenbau

## 9. Berechnung und Bemessung

- Lagerung von Verglasungen
- Nachweis der Verwendbarkeit (Berechnung, versuchsgestützte Bemessung)
- Bemessungskonzepte (DIN 18008-1 bis -6)

## 10. Beispiele: Bemessung einfacher Konstruktionen (DIN 18008):

- Linienförmig gelagerte Konstruktionen
- Isolierverglasungen
- Absturzsichernde Verglasungen
- Begehbare Verglasungen

## **Tragende Verklebungen**

### 1. Prinzipien des Fügens / Historie / Einführung in die Klebetechnik

- Übersicht über Arten des Fügens
- Anforderungen & Randbedingungen
- Vor- und Nachteile beim Kleben
- Grundbegriffe des Klebens

### 2. Grundlagen aus der Chemie

- Werkstoffchemie
- Polymerchemie: Polymerarten, Reaktionsarten
- Chemie der Silikone und Epoxide

### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Wiederholung Kontinuumsmechanik
- Einführung in die Hyperelastizität
- Einführung in die Viskoelastizität
- Beanspruchungsanalyse
- Beanspruchbarkeitsanalyse

### 4. Testmethoden und -verfahren

- Übersicht über die Prüfverfahren
- Zugprüfung und Dynamisch Mechanische Analyse

### 5. Lastabtragende Verklebungen im Bauwesen

- Rechtliche Situation
- Einführung in die ETAG002

### 6. Qualitätsmanagement und -sicherung bei Verklebungen

- Qualitätsmanagement beim Kleben
- Einführung in wichtige Normen zur Qualitätssicherung des Klebeprozesses

### 7. Beispiele: Bemessung von Klebeverbindungen nach ETAG002

## **Membrane**

#### 1. Historie / Einführung in den Schalen- und Membranbau

#### 2. Nomenklatur

- Begriffe der Schale
- Definition der Schalengeometrien und -bezeichnungen

#### 3. Grundlagen aus der Mechanik

- Lastabtragungsverhalten von Schalen
- Lastabtragungsverhalten von Membranen

#### 4. Gebaute Beispiele

5. Membrandesgin
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Moderne Konstruktionen werden sowohl im Neubau wie auch bei der Ertüchtigung des Bestandes zunehmend unter Verwendung von Glas erstellt. Beispielsweise zu nennen sind Fassadenkonstruktionen (insbesondere moderne Doppelfassaden als Beitrag zur Reduktion von Energiebedarf und damit CO<sub>2</sub> bei gleichzeitig positivem Raumklima) und transparente Geländer. Ebenso werden in der Architektur immer öfter tragende Klebeverbindungen verwendet. Im Vergleich zu mechanischen Verbindungen existieren bisher nur wenige Bemessungskonzepte und Normen. Hier sind Kenntnisse über das Materialverhalten der Klebstoffe sowie über Prüf- und Nachweiskonzepte erforderlich.</p> <p>Die Behandlung von Membrankonstruktionen berücksichtigt den immer stärkeren Wunsch der Architekten zur Komposition filigraner und leichter Flächentragwerke. Die bei diesen Konstruktionen zu beachtenden Besonderheiten im Entwurf, Berechnung und Ausführung werden unter Verwendung aktueller Berechnungssoftware vermittelt.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
Massivbau Vertiefung	1539

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15391	VL	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15392	UE	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15393	VL	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15394	UE	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15395	VL	Hoch- und Industriebau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

## Qualifikationsziele

Im Modul Massivbau Vertiefung erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse bei Planung und Berechnung von Massivbrücken sowie von Hoch- und Industriebauwerken, der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage Massivbrücken und Hochbauwerke zu planen und zu berechnen.

## Inhalt

**Spannbetonbau – Vertiefung:**

In der Vorlesung werden vertiefte Erkenntnisse beim Entwurf und bei der Berechnung von Spannbetonbauwerken im Hochbau und im Brückenbau gelehrt. Insbesondere werden vertieft die Auswirkungen der Vorspannung auf statische unbestimmte Systeme vorgestellt. Der Entwurf von Spannbetontragwerken und die Besonderheiten im Bauablauf in Hinblick auf Kriech- und Schwindumlagerung bei der Fertigteilbauweise und der abschnittswisen Herstellung von Tragwerken, werden eingehend besprochen. Zudem werden Vorspannsysteme mit neuen Materialien und der Einsatz der Vorspannung insbesondere bei Flachdecken im Hochbau vorgestellt. Im Rahmen der Übung werden die theoretischen Ansätze an Praxisbeispielen vorgerechnet.

**Massivbrücken – Vertiefung:**

In diesem Modul werden die einzelnen Bauverfahren für die Herstellung von Massivbrücken, wie z. B. Taktschieben, Freivorbau, Vorschubrüstung, Fertigteilbauweise, detailliert vorgestellt. Zudem wird auf die Unterschiede bei der Lagerung von Brücken eingegangen und die Erfordernisse bei der Berechnung und Planung von integralen und semi – integralen Brücken werden vorgestellt. Die Spanngliedführung bei den unterschiedlichen Bauverfahren und der unterschiedlichen Lagerung von Brücken wird im Detail vorgestellt. Die Berechnung der Unterbauten, d. h. von Widerlagern und Pfeilern, wird ebenso behandelt.

In der zugehörigen Übung wird eine mehrfeldrige Spannbetonbrücke berechnet. Neben der Ermittlung der Einwirkungen und der Schnittkraftermittlung wird die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit vorgeführt.

**Hoch- und Industriebau:**

In der Vorlesung Hoch- und Industriebau wird die Anwendung der Massivbauweise im Hoch- und Industriebau, sowohl bei Fertigteil- als auch bei Ort betonkonstruktionen behandelt. Die Themen Aussteifung, globale Stabilität sowie die Verbindung von Einzelbauteilen werden detailliert vorgestellt. Daneben werden Spezialthemen wie z.B. Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Konstruktionen), Betontragwerke für Hochhäuser, Heißbemessung von Massivbauteilen etc. behandelt. Weiterhin wird die Bemessung und Planung wichtiger Befestigungssysteme im Massivbau (Dübel, Ankersystem, Einbauteile, etc.) vorgestellt und deren Einbau im Labor praktisch vorgeführt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.
- Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Massivbau Vertiefung	1539

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15391	VL	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15392	UE	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15393	VL	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15394	UE	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15395	VL	Hoch- und Industriebau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

## Qualifikationsziele

Im Modul Massivbau Vertiefung erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse bei Planung und Berechnung von Massivbrücken sowie von Hoch- und Industriebauwerken, der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage Massivbrücken und Hochbauwerke zu planen und zu berechnen.

## Inhalt

**Spannbetonbau – Vertiefung:**

In der Vorlesung werden vertiefte Erkenntnisse beim Entwurf und bei der Berechnung von Spannbetonbauwerken im Hochbau und im Brückenbau gelehrt. Insbesondere werden vertieft die Auswirkungen der Vorspannung auf statische unbestimmte Systeme vorgestellt. Der Entwurf von Spannbetontragwerken und die Besonderheiten im Bauablauf in Hinblick auf Kriech- und Schwindumlagerung bei der Fertigteilbauweise und der abschnittswisen Herstellung von Tragwerken, werden eingehend besprochen. Zudem werden Vorspannsysteme mit neuen Materialien und der Einsatz der Vorspannung insbesondere bei Flachdecken im Hochbau vorgestellt. Im Rahmen der Übung werden die theoretischen Ansätze an Praxisbeispielen vorgerechnet.



**Massivbrücken – Vertiefung:**

In diesem Modul werden die einzelnen Bauverfahren für die Herstellung von Massivbrücken, wie z. B. Taktschieben, Freivorbau, Vorschubrüstung, Fertigteilbauweise, detailliert vorgestellt. Zudem wird auf die Unterschiede bei der Lagerung von Brücken eingegangen und die Erfordernisse bei der Berechnung und Planung von integralen und semi – integralen Brücken werden vorgestellt. Die Spanngliedführung bei den unterschiedlichen Bauverfahren und der unterschiedlichen Lagerung von Brücken wird im Detail vorgestellt. Die Berechnung der Unterbauten, d. h. von Widerlagern und Pfeilern, wird ebenso behandelt.

In der zugehörigen Übung wird eine mehrfeldrige Spannbetonbrücke berechnet. Neben der Ermittlung der Einwirkungen und der Schnittkraftermittlung wird die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit vorgeführt.

**Hoch- und Industriebau:**

In der Vorlesung Hoch- und Industriebau wird die Anwendung der Massivbauweise im Hoch- und Industriebau, sowohl bei Fertigteil- als auch bei Ortbetonkonstruktionen behandelt. Die Themen Aussteifung, globale Stabilität sowie die Verbindung von Einzelbauteilen werden detailliert vorgestellt. Daneben werden Spezialthemen wie z.B. Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Konstruktionen), Betontragwerke für Hochhäuser, Heißbemessung von Massivbauteilen etc. behandelt. Weiterhin wird die Bemessung und Planung wichtiger Befestigungssysteme im Massivbau (Dübel, Ankersystem, Einbauteile, etc.) vorgestellt und deren Einbau im Labor praktisch vorgeführt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.
- Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Massivbau Vertiefung	1539

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15391	VL	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15392	UE	Spannbetonbau - Vertiefung	Pflicht	1
15393	VL	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15394	UE	Massivbrücken - Vertiefung	Pflicht	1
15395	VL	Hoch- und Industriebau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Grundkenntnisse in den Bereichen Statik, Werkstoffe und Bauchemie sowie Konstruktiver Ingenieurbau (Stahlbau/Massivbau) sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

#### Qualifikationsziele

Im Modul Massivbau Vertiefung erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse bei Planung und Berechnung von Massivbrücken sowie von Hoch- und Industriebauwerken, der Objekt- und Tragwerksplanung von Straßen-, Eisenbahn- sowie Geh- und Radwegbrücken. So sind sie in der Lage Massivbrücken und Hochbauwerke zu planen und zu berechnen.

#### Inhalt

##### **Spannbetonbau – Vertiefung:**

In der Vorlesung werden vertiefte Erkenntnisse beim Entwurf und bei der Berechnung von Spannbetonbauwerken im Hochbau und im Brückenbau gelehrt. Insbesondere werden vertieft die Auswirkungen der Vorspannung auf statische unbestimmte Systeme vorgestellt. Der Entwurf von Spannbetontragwerken und die Besonderheiten im Bauablauf in Hinblick auf Kriech- und Schwindumlagerung bei der Fertigteilbauweise und der abschnittswisen Herstellung von Tragwerken, werden eingehend besprochen. Zudem werden Vorspannsysteme mit neuen Materialien und der Einsatz der Vorspannung insbesondere bei Flachdecken im Hochbau vorgestellt. Im Rahmen der Übung werden die theoretischen Ansätze an Praxisbeispielen vorgerechnet.

**Massivbrücken – Vertiefung:**

In diesem Modul werden die einzelnen Bauverfahren für die Herstellung von Massivbrücken, wie z. B. Taktschieben, Freivorbau, Vorschubrüstung, Fertigteilbauweise, detailliert vorgestellt. Zudem wird auf die Unterschiede bei der Lagerung von Brücken eingegangen und die Erfordernisse bei der Berechnung und Planung von integralen und semi – integralen Brücken werden vorgestellt. Die Spanngliedführung bei den unterschiedlichen Bauverfahren und der unterschiedlichen Lagerung von Brücken wird im Detail vorgestellt. Die Berechnung der Unterbauten, d. h. von Widerlagern und Pfeilern, wird ebenso behandelt.

In der zugehörigen Übung wird eine mehrfeldrige Spannbetonbrücke berechnet. Neben der Ermittlung der Einwirkungen und der Schnittkraftermittlung wird die Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit vorgeführt.

**Hoch- und Industriebau:**

In der Vorlesung Hoch- und Industriebau wird die Anwendung der Massivbauweise im Hoch- und Industriebau, sowohl bei Fertigteil- als auch bei Ort betonkonstruktionen behandelt. Die Themen Aussteifung, globale Stabilität sowie die Verbindung von Einzelbauteilen werden detailliert vorgestellt. Daneben werden Spezialthemen wie z.B. Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Konstruktionen), Betontragwerke für Hochhäuser, Heißbemessung von Massivbauteilen etc. behandelt. Weiterhin wird die Bemessung und Planung wichtiger Befestigungssysteme im Massivbau (Dübel, Ankersystem, Einbauteile, etc.) vorgestellt und deren Einbau im Labor praktisch vorgeführt.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.
- Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Masterarbeit BAU</b>	1214

Konto	Masterarbeit - BAU 2022
-------	-------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
600	120	480	20

Empfohlene Voraussetzungen
Keine formalen Voraussetzungen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen ein wissenschaftliches Thema selbständig analysieren, bearbeiten und die Ergebnisse und Erkenntnisse in einer schriftlichen Arbeit dokumentieren. Nach Abschluss der schriftlichen Arbeit wird die Master-Arbeit in einer ca. 15-minütigen Präsentation dem betreuenden Professor und ggf. Mitarbeitern vorgestellt.
Inhalt
in Absprache mit dem betreuenden Professor
Leistungsnachweis
Notenschein und Vortrag.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften</b>	1071

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Matthias Gerdts	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10711	VL	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	4
10712	UE	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>
LRT-Bachelor Abschluss oder vergleichbarer Ingenieur-Bachelor Abschluss.
<b>Qualifikationsziele</b>
Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene mathematische Methoden, die dem Ingenieur zur Bewältigung anspruchsvoller Aufgabenstellungen in seinem wissenschaftlich-technischen Umfeld dienen.
<b>Inhalt</b>
Um den vielfältigen Anwendungsgebieten der Ingenieurwissenschaften gerecht zu werden, zielt die Lehrveranstaltung darauf ab, grundlegende mathematische Werkzeuge zur Modellierung technischer Aufgabenstellungen und wesentliche analytische Methoden zu ihrer Lösung zu vermitteln. Dazu führt das Modul in fortgeschrittene Kapitel der Höheren Mathematik ein und behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Transformation und Fourierreihen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Variationsprobleme: Euler-Lagrange'sche Differentialgleichung, Weierstrass-Erdmann'sche Eckenbedingungen, isoperimetrische Variationsprobleme, Anwendungen in der Mechanik</li> <li>• Einführung in die optimale Steuerung: linear-quadratische Optimalsteuerungsprobleme und notwendige Bedingungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen: Klassifikation, Separation der Variablen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, d'Alembert'sche Lösung, Charakteristiken</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 2. Springer, 2001.</li> </ul>

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure. Band 2. Akademie Verlag, 1994.
- L. Debnath: Nonlinear partial differential equations for scientists and engineers. 2nd Edition, Birkhäuser, Basel, 2005.
- L. C. Evans: Partial differential equations. 2nd Edition, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 19, American Mathematical Society, 2010.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung mit 90 Minuten Dauer.

**Verwendbarkeit**

Voraussetzung für alle weiteren naturwissenschaftlich-technischen Module im Master-Studiengang LRT und als Grundlage für wissenschaftlich-technisches Arbeiten.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester, es findet im Wintertrimester statt.

Modulname	Modulnummer
<b>Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften</b>	1071

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Matthias Gerdts	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10711	VL	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	4
10712	UE	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>
LRT-Bachelor Abschluss oder vergleichbarer Ingenieur-Bachelor Abschluss.
<b>Qualifikationsziele</b>
Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene mathematische Methoden, die dem Ingenieur zur Bewältigung anspruchsvoller Aufgabenstellungen in seinem wissenschaftlich-technischen Umfeld dienen.
<b>Inhalt</b>
Um den vielfältigen Anwendungsgebieten der Ingenieurwissenschaften gerecht zu werden, zielt die Lehrveranstaltung darauf ab, grundlegende mathematische Werkzeuge zur Modellierung technischer Aufgabenstellungen und wesentliche analytische Methoden zu ihrer Lösung zu vermitteln. Dazu führt das Modul in fortgeschrittene Kapitel der Höheren Mathematik ein und behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Transformation und Fourierreihen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Variationsprobleme: Euler-Lagrange'sche Differentialgleichung, Weierstrass-Erdmann'sche Eckenbedingungen, isoperimetrische Variationsprobleme, Anwendungen in der Mechanik</li> <li>• Einführung in die optimale Steuerung: linear-quadratische Optimalsteuerungsprobleme und notwendige Bedingungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen: Klassifikation, Separation der Variablen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, d'Alembert'sche Lösung, Charakteristiken</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 2. Springer, 2001.</li> </ul>

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure. Band 2. Akademie Verlag, 1994.
- L. Debnath: Nonlinear partial differential equations for scientists and engineers. 2nd Edition, Birkhäuser, Basel, 2005.
- L. C. Evans: Partial differential equations. 2nd Edition, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 19, American Mathematical Society, 2010.

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung mit 90 Minuten Dauer.

**Verwendbarkeit**

Voraussetzung für alle weiteren naturwissenschaftlich-technischen Module im Master-Studiengang LRT und als Grundlage für wissenschaftlich-technisches Arbeiten.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester, es findet im Wintertrimester statt.



Modulname	Modulnummer
<b>Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften</b>	1071

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Matthias Gerdts	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10711	VL	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	4
10712	UE	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>
LRT-Bachelor Abschluss oder vergleichbarer Ingenieur-Bachelor Abschluss.
<b>Qualifikationsziele</b>
Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene mathematische Methoden, die dem Ingenieur zur Bewältigung anspruchsvoller Aufgabenstellungen in seinem wissenschaftlich-technischen Umfeld dienen.
<b>Inhalt</b>
Um den vielfältigen Anwendungsgebieten der Ingenieurwissenschaften gerecht zu werden, zielt die Lehrveranstaltung darauf ab, grundlegende mathematische Werkzeuge zur Modellierung technischer Aufgabenstellungen und wesentliche analytische Methoden zu ihrer Lösung zu vermitteln. Dazu führt das Modul in fortgeschrittene Kapitel der Höheren Mathematik ein und behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Transformation und Fourierreihen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Variationsprobleme: Euler-Lagrange'sche Differentialgleichung, Weierstrass-Erdmann'sche Eckenbedingungen, isoperimetrische Variationsprobleme, Anwendungen in der Mechanik</li> <li>• Einführung in die optimale Steuerung: linear-quadratische Optimalsteuerungsprobleme und notwendige Bedingungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen: Klassifikation, Separation der Variablen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, d'Alembert'sche Lösung, Charakteristiken</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 2. Springer, 2001.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure. Band 2. Akademie Verlag, 1994.</li><li>• L. Debnath: Nonlinear partial differential equations for scientists and engineers. 2nd Edition, Birkhäuser, Basel, 2005.</li><li>• L. C. Evans: Partial differential equations. 2nd Edition, Graduate Studies in Mathematics, Vol. 19, American Mathematical Society, 2010.</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung mit 90 Minuten Dauer.
<b>Verwendbarkeit</b>
Voraussetzung für alle weiteren naturwissenschaftlich-technischen Module im Master-Studiengang LRT und als Grundlage für wissenschaftlich-technisches Arbeiten.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester, es findet im Wintertrimester statt.

Modulname	Modulnummer
<b>Modelle im Verkehr</b>	1328

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13281	VL	Transportinformatik	Pflicht	1
13282	UE	Transportinformatik	Pflicht	2
13283	VL	Entscheidungs- und Optimierungsmethoden	Pflicht	1
13284	VL	Verkehrstheorie und Anwendungen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Verkehrstechnik und Verkehrsplanung.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit spezielle Methoden und Modelle in der Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und in der Planung von Verkehrsleitsystemen anzuwenden.

## Inhalt

**Transportinformatik (1 V und 2 Ü):**

- Einführung in die verkehrstechnische/-planerische Programmierung
- Anwendungen der Statistik im Verkehrswesen: deskriptive Statistik, Verteilungen, Tests, Regression, Clusteranalyse
- Aufbereitung von Verkehrsdaten (Aggregation, Glättung, Prognose)
- Modellierung, Analyse und grafische Darstellung des Verkehrsflusses lokal und streckenbezogen (Fundamentaldiagramm, Contourplots, Störfallerkennung)
- Netzbezogene Betrachtung (Kurzwegalgorithmen, Umlegung)

**Entscheidungs- und Optimierungsmethoden im Verkehr (1 V):**

- nichtlineare Optimierung
- Zeitreihenanalyse
- Entscheidungstheorie
- Lineare Optimierung
- Tourenplanung

- Heuristiken
- Graphentheorie
- Netzoptimierung
- Spieltheorie

**Verkehrstheorie und Anwendungen (2 V) (Lehrbeauftragter):**

- Überblick über Verkehrsflusstheorie
- räumlich-zeitliche Verkehrsmuster auf Autobahnen
- Einführung in die Drei-Phasen Verkehrsflusstheorie
- Einführung in die ASDA/FOTO-Verkehrslageschätzung und -prognose
- Anwendung von ASDA/FOTO für kollektive Verkehrsbeeinflussung am Beispiel A5
- Anwendungen der Drei-Phasen Theorie in der Fahrerassistenz, Verkehrsinformation und Navigation
- ANCONA-Zuflussdosierung
- die Rolle des Radverkehrs in der Verkehrsplanung
- Bikesharing
- Ladetechnologien und Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.
- Für Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Modelle im Verkehr	1328

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13281	VL	Transportinformatik	Pflicht	1
13282	UE	Transportinformatik	Pflicht	2
13283	VL	Entscheidungs- und Optimierungsmethoden	Pflicht	1
13284	VL	Verkehrstheorie und Anwendungen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Verkehrstechnik und Verkehrsplanung.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit spezielle Methoden und Modelle in der Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und in der Planung von Verkehrsleitsystemen anzuwenden.

## Inhalt

**Transportinformatik (1 V und 2 Ü):**

- Einführung in die verkehrstechnische/-planerische Programmierung
- Anwendungen der Statistik im Verkehrswesen: deskriptive Statistik, Verteilungen, Tests, Regression, Clusteranalyse
- Aufbereitung von Verkehrsdaten (Aggregation, Glättung, Prognose)
- Modellierung, Analyse und grafische Darstellung des Verkehrsflusses lokal und streckenbezogen (Fundamentaldiagramm, Contourplots, Störfallerkennung)
- Netzbezogene Betrachtung (Kurzwegalgorithmen, Umlegung)

**Entscheidungs- und Optimierungsmethoden im Verkehr (1 V):**

- nichtlineare Optimierung
- Zeitreihenanalyse
- Entscheidungstheorie
- Lineare Optimierung
- Tourenplanung

- Heuristiken
- Graphentheorie
- Netzoptimierung
- Spieltheorie

### **Verkehrstheorie und Anwendungen (2 V) (Lehrbeauftragter):**

- Überblick über Verkehrsflusstheorie
- räumlich-zeitliche Verkehrsmuster auf Autobahnen
- Einführung in die Drei-Phasen Verkehrsflusstheorie
- Einführung in die ASDA/FOTO-Verkehrslageschätzung und -prognose
- Anwendung von ASDA/FOTO für kollektive Verkehrsbeeinflussung am Beispiel A5
- Anwendungen der Drei-Phasen Theorie in der Fahrerassistenz, Verkehrsinformation und Navigation
- ANCONA-Zuflussdosierung
- die Rolle des Radverkehrs in der Verkehrsplanung
- Bikesharing
- Ladetechnologien und Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge

### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

### **Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.
- Für Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.

### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Modelle im Verkehr	1328

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13281	VL	Transportinformatik	Pflicht	1
13282	UE	Transportinformatik	Pflicht	2
13283	VL	Entscheidungs- und Optimierungsmethoden	Pflicht	1
13284	VL	Verkehrstheorie und Anwendungen	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse in den Bereichen Verkehrstechnik und Verkehrsplanung.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erlangen die Fähigkeit spezielle Methoden und Modelle in der Verkehrsplanung, Verkehrstechnik und in der Planung von Verkehrsleitsystemen anzuwenden.
Inhalt
<p><b>Transportinformatik (1 V und 2 Ü):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verkehrstechnische/-planerische Programmierung</li> <li>• Anwendungen der Statistik im Verkehrswesen: deskriptive Statistik, Verteilungen, Tests, Regression, Clusteranalyse</li> <li>• Aufbereitung von Verkehrsdaten (Aggregation, Glättung, Prognose)</li> <li>• Modellierung, Analyse und grafische Darstellung des Verkehrsflusses lokal und streckenbezogen (Fundamentaldiagramm, Contourplots, Störfallerkennung)</li> <li>• Netzbezogene Betrachtung (Kurzwegalgorithmen, Umlegung)</li> </ul> <p><b>Entscheidungs- und Optimierungsmethoden im Verkehr (1 V):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nichtlineare Optimierung</li> <li>• Zeitreihenanalyse</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> <li>• Lineare Optimierung</li> <li>• Tourenplanung</li> </ul>

- Heuristiken
- Graphentheorie
- Netzoptimierung
- Spieltheorie

**Verkehrstheorie und Anwendungen (2 V) (Lehrbeauftragter):**

- Überblick über Verkehrsflusstheorie
- räumlich-zeitliche Verkehrsmuster auf Autobahnen
- Einführung in die Drei-Phasen Verkehrsflusstheorie
- Einführung in die ASDA/FOTO-Verkehrslageschätzung und -prognose
- Anwendung von ASDA/FOTO für kollektive Verkehrsbeeinflussung am Beispiel A5
- Anwendungen der Drei-Phasen Theorie in der Fahrerassistenz, Verkehrsinformation und Navigation
- ANCONA-Zuflussdosierung
- die Rolle des Radverkehrs in der Verkehrsplanung
- Bikesharing
- Ladetechnologien und Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1328 Modelle im Verkehr oder das Modul 3840 Computersimulation von Strömungen als Pflichtmodul zu belegen.
- Für Projekte aus dem Verkehrswesen, die sich mit speziellen Themen aus den o.g. Gebieten beschäftigen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.



Modulname	Modulnummer
<b>Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität</b>	1541

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15411	VÜ	Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion	Pflicht	2
15412	VÜ	Umweltfreundliche Mobilität	Pflicht	2
15413	VL	Hochwasserschutz in der räumlichen Planung	Pflicht	1
15414	VL	Infrastrukturplanung der Bundeswehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen sowie Umweltrecht, -planung und -prüfung empfohlen.

## Qualifikationsziele

Vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der nachhaltigen Raumentwicklung und Mobilität: rechtliches, verfahrensbezogenes und methodisches Wissen über die Entwicklung und Planung zukunftsfähiger, nachhaltiger Siedlungs-, Freiraum- und Infrastrukturen, bei der die ökonomischen Erfordernisse mit ökologischen und sozialen Belangen in Einklang zu bringen sind. Mittels Übungen erworbene weitergehende Fähigkeiten und Fertigkeiten in diesem Handlungsfeld.

## Inhalt

**Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Strategien und Indikatoren nachhaltiger Raumentwicklung
- Europäische und grenzüberschreitende Raumentwicklung
- Entwicklung von Metropolregionen und Megacitys
- Entwicklung ländlicher Räume und Dorferneuerung
- Baulandbedarfsrechnung, Baulandpotentialmodelle und Bauflächenmanagement
- Stadtumbau, Flächenrecycling und Konversion militärischer Liegenschaften
- Klimaschutz und -anpassung in Stadt und Region
- Räumliche Planung für erneuerbare Energien, insbes. Windkraftnutzung

**Umweltfreundliche Mobilität (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Mobilitätsentwicklung und Nachhaltigkeit
- Prognosen und Szenarien der Mobilitätsentwicklung
- Verkehrs- und Umweltpolitik (EU, Bund, Länder, Kommunen)
- Umweltbelange in Verkehrsrecht und -planung
- Umweltbelange in Projektstudien (Machbarkeitsstudien)
- Beteiligung, Moderation und Mediation bei Verkehrsprojekten
- Verkehrsentwicklungsplan und nachhaltiger urbaner Mobilitätsplan
- Mobilitätsmanagement zur Förderung des Umweltverbunds
- Mobilitätsstationen und andere Beispiele intermodaler Mobilität
- Umweltmerkmale neuer Mobilitätsformen und -technologien

**Hochwasserschutz in der räumlichen Planung (Prof. Jacoby)**

- Strategien und Handlungsfelder der Hochwasservorsorge
- Hochwasserschutz in Raumordnungsplänen
- Hochwasserschutz in der Bauleitplanung
- Hochwasserschutz und Landschaftsplanung
- Raumordnungsverfahren für Hochwasserschutzmaßnahmen
- Angepasste Flächennutzungen in Hochwasserrisikogebieten

**Infrastrukturplanung der Bundeswehr (Prof. Dr. Geitz)**

- Zusammenhang der Prozesse Organisation, Stationierung und Infrastruktur
- Bestandserfassung und Bedarfsermittlung
- Bauverfahren der Bundeswehr
- Haushalts- und Finanzplanung
- Sonderprogramme und -verfahren
- Liegenschaftsbetrieb
- Einsatzinfrastruktur

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die mit diesem Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und Oberseminaren sowie für die Erstellung einer Master-Arbeit in den Vertiefungsrichtungen Umwelt und Infrastruktur oder Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität</b>	1541

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15411	VÜ	Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion	Pflicht	2
15412	VÜ	Umweltfreundliche Mobilität	Pflicht	2
15413	VL	Hochwasserschutz in der räumlichen Planung	Pflicht	1
15414	VL	Infrastrukturplanung der Bundeswehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen sowie Umweltrecht, -planung und -prüfung empfohlen.

## Qualifikationsziele

Vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der nachhaltigen Raumentwicklung und Mobilität: rechtliches, verfahrensbezogenes und methodisches Wissen über die Entwicklung und Planung zukunftsfähiger, nachhaltiger Siedlungs-, Freiraum- und Infrastrukturen, bei der die ökonomischen Erfordernisse mit ökologischen und sozialen Belangen in Einklang zu bringen sind. Mittels Übungen erworbene weitergehende Fähigkeiten und Fertigkeiten in diesem Handlungsfeld.

## Inhalt

**Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Strategien und Indikatoren nachhaltiger Raumentwicklung
- Europäische und grenzüberschreitende Raumentwicklung
- Entwicklung von Metropolregionen und Megacitys
- Entwicklung ländlicher Räume und Dorferneuerung
- Baulandbedarfsrechnung, Baulandpotentialmodelle und Bauflächenmanagement
- Stadtumbau, Flächenrecycling und Konversion militärischer Liegenschaften
- Klimaschutz und -anpassung in Stadt und Region
- Räumliche Planung für erneuerbare Energien, insbes. Windkraftnutzung

**Umweltfreundliche Mobilität (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Mobilitätsentwicklung und Nachhaltigkeit
- Prognosen und Szenarien der Mobilitätsentwicklung
- Verkehrs- und Umweltpolitik (EU, Bund, Länder, Kommunen)
- Umweltbelange in Verkehrsrecht und -planung
- Umweltbelange in Projektstudien (Machbarkeitsstudien)
- Beteiligung, Moderation und Mediation bei Verkehrsprojekten
- Verkehrsentwicklungsplan und nachhaltiger urbaner Mobilitätsplan
- Mobilitätsmanagement zur Förderung des Umweltverbunds
- Mobilitätsstationen und andere Beispiele intermodaler Mobilität
- Umweltmerkmale neuer Mobilitätsformen und -technologien

**Hochwasserschutz in der räumlichen Planung (Prof. Jacoby)**

- Strategien und Handlungsfelder der Hochwasservorsorge
- Hochwasserschutz in Raumordnungsplänen
- Hochwasserschutz in der Bauleitplanung
- Hochwasserschutz und Landschaftsplanung
- Raumordnungsverfahren für Hochwasserschutzmaßnahmen
- Angepasste Flächennutzungen in Hochwasserrisikogebieten

**Infrastrukturplanung der Bundeswehr (Prof. Dr. Geitz)**

- Zusammenhang der Prozesse Organisation, Stationierung und Infrastruktur
- Bestandserfassung und Bedarfsermittlung
- Bauverfahren der Bundeswehr
- Haushalts- und Finanzplanung
- Sonderprogramme und -verfahren
- Liegenschaftsbetrieb
- Einsatzinfrastruktur

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die mit diesem Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und Oberseminaren sowie für die Erstellung einer Master-Arbeit in den Vertiefungsrichtungen Umwelt und Infrastruktur oder Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität</b>	1541

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15411	VÜ	Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion	Pflicht	2
15412	VÜ	Umweltfreundliche Mobilität	Pflicht	2
15413	VL	Hochwasserschutz in der räumlichen Planung	Pflicht	1
15414	VL	Infrastrukturplanung der Bundeswehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen sowie Umweltrecht, -planung und -prüfung empfohlen.

## Qualifikationsziele

Vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der nachhaltigen Raumentwicklung und Mobilität: rechtliches, verfahrensbezogenes und methodisches Wissen über die Entwicklung und Planung zukunftsfähiger, nachhaltiger Siedlungs-, Freiraum- und Infrastrukturen, bei der die ökonomischen Erfordernisse mit ökologischen und sozialen Belangen in Einklang zu bringen sind. Mittels Übungen erworbene weitergehende Fähigkeiten und Fertigkeiten in diesem Handlungsfeld.

## Inhalt

**Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Strategien und Indikatoren nachhaltiger Raumentwicklung
- Europäische und grenzüberschreitende Raumentwicklung
- Entwicklung von Metropolregionen und Megacitys
- Entwicklung ländlicher Räume und Dorferneuerung
- Baulandbedarfsrechnung, Baulandpotentialmodelle und Bauflächenmanagement
- Stadtumbau, Flächenrecycling und Konversion militärischer Liegenschaften
- Klimaschutz und -anpassung in Stadt und Region
- Räumliche Planung für erneuerbare Energien, insbes. Windkraftnutzung

**Umweltfreundliche Mobilität (Prof. Jacoby / Lehrbeauftragte/r)**

- Mobilitätsentwicklung und Nachhaltigkeit
- Prognosen und Szenarien der Mobilitätsentwicklung
- Verkehrs- und Umweltpolitik (EU, Bund, Länder, Kommunen)
- Umweltbelange in Verkehrsrecht und -planung
- Umweltbelange in Projektstudien (Machbarkeitsstudien)
- Beteiligung, Moderation und Mediation bei Verkehrsprojekten
- Verkehrsentwicklungsplan und nachhaltiger urbaner Mobilitätsplan
- Mobilitätsmanagement zur Förderung des Umweltverbunds
- Mobilitätsstationen und andere Beispiele intermodaler Mobilität
- Umweltmerkmale neuer Mobilitätsformen und -technologien

**Hochwasserschutz in der räumlichen Planung (Prof. Jacoby)**

- Strategien und Handlungsfelder der Hochwasservorsorge
- Hochwasserschutz in Raumordnungsplänen
- Hochwasserschutz in der Bauleitplanung
- Hochwasserschutz und Landschaftsplanung
- Raumordnungsverfahren für Hochwasserschutzmaßnahmen
- Angepasste Flächennutzungen in Hochwasserrisikogebieten

**Infrastrukturplanung der Bundeswehr (Prof. Dr. Geitz)**

- Zusammenhang der Prozesse Organisation, Stationierung und Infrastruktur
- Bestandserfassung und Bedarfsermittlung
- Bauverfahren der Bundeswehr
- Haushalts- und Finanzplanung
- Sonderprogramme und -verfahren
- Liegenschaftsbetrieb
- Einsatzinfrastruktur

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

Die mit diesem Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und Oberseminaren sowie für die Erstellung einer Master-Arbeit in den Vertiefungsrichtungen Umwelt und Infrastruktur oder Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare FEM</b>	3502

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35021	VL	Nichtlineare FEM	Pflicht	4
35022	UE	Nichtlineare FEM	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Mathematik und Finite-Elemente-Methoden für lineare Probleme (wie sie beispielsweise in den Modulen Mathematik I bis III sowie Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem Grundkenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung.

#### Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Nichtlineare FEM sind die Studierenden in der Lage die Finite-Elemente-Methode (FEM) auf nichtlineare Problemstellungen im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden. Dabei können sie geeignete Verzerrungs- und Spannungsmaße zur Beschreibung des Problems auswählen und die grundlegenden Werkzeuge der nichtlinearen Systemanalyse (Inkrementieren und Iteration) selbständig einsetzen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, Gleichgewichtspfade detailliert zu charakterisieren, kritische Punkte zu erkennen und einfache nichtlineare FEM-Elementformulierungen selbständig zu implementieren.

#### Inhalt

- Einführung in die nichtlineare Modellierung und Analyse
- Ursachen für Nichtlinearitäten
- Nichtlineare Kontinuumsmechanik (Kinematik, Bilanzgleichungen, Stoffgesetze)
- Werkzeuge für die nichtlineare Analyse / FEM
- Newton-Raphson-Verfahren / Tangentensteifigkeitsmatrix
- Bestimmung kritischer Punkte und Stabilität
- 2D/3D nichtlineare Elementformulierungen
- Verschiebungsbasierte FEM und gemischte FEM
- Einführung in die nichtlineare Dynamik

<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul im Master-Studiengang Mathematical Engineering (Master ME) ab 2021</li><li>• Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul "Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik"</li><li>• Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul findet jeweils im Frühjahrstrimester statt.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.



Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare FEM</b>	3502

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35021	VL	Nichtlineare FEM	Pflicht	4
35022	UE	Nichtlineare FEM	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Mathematik und Finite-Elemente-Methoden für lineare Probleme (wie sie beispielsweise in den Modulen Mathematik I bis III sowie Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem Grundkenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung.

#### Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Nichtlineare FEM sind die Studierenden in der Lage die Finite-Elemente-Methode (FEM) auf nichtlineare Problemstellungen im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden. Dabei können sie geeignete Verzerrungs- und Spannungsmaße zur Beschreibung des Problems auswählen und die grundlegenden Werkzeuge der nichtlinearen Systemanalyse (Inkrementieren und Iteration) selbständig einsetzen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, Gleichgewichtspfade detailliert zu charakterisieren, kritische Punkte zu erkennen und einfache nichtlineare FEM-Elementformulierungen selbständig zu implementieren.

#### Inhalt

- Einführung in die nichtlineare Modellierung und Analyse
- Ursachen für Nichtlinearitäten
- Nichtlineare Kontinuumsmechanik (Kinematik, Bilanzgleichungen, Stoffgesetze)
- Werkzeuge für die nichtlineare Analyse / FEM
- Newton-Raphson-Verfahren / Tangentensteifigkeitsmatrix
- Bestimmung kritischer Punkte und Stabilität
- 2D/3D nichtlineare Elementformulierungen
- Verschiebungsbasierte FEM und gemischte FEM
- Einführung in die nichtlineare Dynamik

<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul im Master-Studiengang Mathematical Engineering (Master ME) ab 2021</li><li>• Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul "Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik"</li><li>• Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul findet jeweils im Frühjahrstrimester statt.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.

Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare FEM</b>	3502

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Popp	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
35021	VL	Nichtlineare FEM	Pflicht	4
35022	UE	Nichtlineare FEM	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den Bereichen Mathematik und Finite-Elemente-Methoden für lineare Probleme (wie sie beispielsweise in den Modulen Mathematik I bis III sowie Einführung FEM im Bachelorstudiengang BAU erworben werden). Idealerweise außerdem Grundkenntnisse im Bereich der Kontinuumsmechanik und Tensorrechnung.

#### Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Nichtlineare FEM sind die Studierenden in der Lage die Finite-Elemente-Methode (FEM) auf nichtlineare Problemstellungen im Bauingenieurwesen und in den Umweltwissenschaften anzuwenden. Dabei können sie geeignete Verzerrungs- und Spannungsmaße zur Beschreibung des Problems auswählen und die grundlegenden Werkzeuge der nichtlinearen Systemanalyse (Inkrementieren und Iteration) selbständig einsetzen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, Gleichgewichtspfade detailliert zu charakterisieren, kritische Punkte zu erkennen und einfache nichtlineare FEM-Elementformulierungen selbständig zu implementieren.

#### Inhalt

- Einführung in die nichtlineare Modellierung und Analyse
- Ursachen für Nichtlinearitäten
- Nichtlineare Kontinuumsmechanik (Kinematik, Bilanzgleichungen, Stoffgesetze)
- Werkzeuge für die nichtlineare Analyse / FEM
- Newton-Raphson-Verfahren / Tangentensteifigkeitsmatrix
- Bestimmung kritischer Punkte und Stabilität
- 2D/3D nichtlineare Elementformulierungen
- Verschiebungsbasierte FEM und gemischte FEM
- Einführung in die nichtlineare Dynamik

<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul im Master-Studiengang Mathematical Engineering (Master ME) ab 2021</li><li>• Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul "Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik"</li><li>• Vorbereitung auf Projekt- und Masterarbeit und weitergehende angewandte Forschung</li></ul>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul findet jeweils im Frühjahrstrimester statt.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Modul ist für Studierende der Master-Studiengänge BAU und ME geeignet.

Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare Statik</b>	3835

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13141	VL	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
13142	UE	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				4

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Statik (B.Sc.)
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen grundlegende Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken und können diese selbständig anwenden. Sie wissen um ihre Bedeutung und können abschätzen, in welchen Fällen nichtlinear zu rechnen ist. Die Vorlesung stärkt damit insgesamt die analytischen Fähigkeiten sowie logisches und abstraktes Denkvermögen.
Inhalt
Grundlagen der geometrisch und physikalisch nichtlinearen Statik für Stäbe und ebene Flächentragwerke (Garsch, M.Sc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Grenzlasttheorie</li> <li>• Fließgelenktheorie</li> <li>• E-Theorie II. Ordnung</li> <li>• Stabilitätsprobleme</li> <li>• Physikalisch und geometrisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Nichtlineares Materialverhalten: Plastizitätstheorie</li> <li>• Grundlagen nichtlinearer numerischer Berechnungsverfahren (FEM)</li> <li>• Beulen von ebenen Flächentragwerken</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30).
Verwendbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li> </ul>

- Empfohlenes Modul für das Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare Statik</b>	3835

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13141	VL	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
13142	UE	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				4

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Statik (B.Sc.)
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen grundlegende Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken und können diese selbständig anwenden. Sie wissen um ihre Bedeutung und können abschätzen, in welchen Fällen nichtlinear zu rechnen ist. Die Vorlesung stärkt damit insgesamt die analytischen Fähigkeiten sowie logisches und abstraktes Denkvermögen.
Inhalt
Grundlagen der geometrisch und physikalisch nichtlinearen Statik für Stäbe und ebene Flächentragwerke (Garsch, M.Sc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Grenzlasttheorie</li> <li>• Fließgelenktheorie</li> <li>• E-Theorie II. Ordnung</li> <li>• Stabilitätsprobleme</li> <li>• Physikalisch und geometrisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Nichtlineares Materialverhalten: Plastizitätstheorie</li> <li>• Grundlagen nichtlinearer numerischer Berechnungsverfahren (FEM)</li> <li>• Beulen von ebenen Flächentragwerken</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30).
Verwendbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li> </ul>

- Empfohlenes Modul für das Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
<b>Nichtlineare Statik</b>	3835

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	48	102	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13141	VL	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
13142	UE	Nichtlineare Statik	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				4

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Statik (B.Sc.)
Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen grundlegende Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken und können diese selbständig anwenden. Sie wissen um ihre Bedeutung und können abschätzen, in welchen Fällen nichtlinear zu rechnen ist. Die Vorlesung stärkt damit insgesamt die analytischen Fähigkeiten sowie logisches und abstraktes Denkvermögen.
Inhalt
Grundlagen der geometrisch und physikalisch nichtlinearen Statik für Stäbe und ebene Flächentragwerke (Garsch, M.Sc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Grenzlasttheorie</li> <li>• Fließgelenktheorie</li> <li>• E-Theorie II. Ordnung</li> <li>• Stabilitätsprobleme</li> <li>• Physikalisch und geometrisch nichtlineare Theorie</li> <li>• Nichtlineares Materialverhalten: Plastizitätstheorie</li> <li>• Grundlagen nichtlinearer numerischer Berechnungsverfahren (FEM)</li> <li>• Beulen von ebenen Flächentragwerken</li> </ul>
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (sP-90 oder mP-30).
Verwendbarkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)</li> </ul>

- Empfohlenes Modul für das Modul Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung</b>	3462

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34621	SE	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse des Flächenmanagements und der Immobilienwertermittlung vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den Modulen 1340 "Flächenmanagement" und 1345 "Immobilienwertermittlung" vermittelt werden. Zudem sind für die Aufarbeitung der internationalen Literatur gute bis sehr gute Englischkenntnisse notwendig.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige und aktuelle Frage- bzw. Problemstellung im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements zu analysieren und in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu bearbeiten. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen fundierte Analysen und innovative Lösungskonzepte mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden des Landmanagements zu erarbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. Wesentlicher Aspekt ist dabei auch das wissenschaftliche Schreiben.

#### Inhalt

Das Oberseminar behandelt ausgewählte aktuelle Fragestellungen der nationalen und internationalen Bodenpolitik und Bodenordnung einschließlich Aspekte der Immobilienwertermittlung. Ferner werden die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens im Fachgebiet Landmanagement vertieft. Hierauf aufbauend dient das Oberseminar zum selbständigen, vertiefenden Einarbeiten in die aufgeworfenen Fragestellungen der Bodenpolitik, Bodenordnung und Immobilienwertermittlung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in wissenschaftlichen Ausarbeitungen zusammengefasst und in Fachvorträgen präsentiert.

Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Thiemann und Herrn PD Dr. Hendricks durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für die schriftliche Ausarbeitung und abschließende Präsentation (siehe sonstige Bemerkungen)
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Landmanagement im Bereich Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden nach einer Einführung in aktuelle Frage- bzw. Problemstellungen im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements und einer Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeitsmethoden im Landmanagement zu Beginn des Oberseminars mögliche forschungsbezogene Projektthemen zur Auswahl gestellt.</p> <p>Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar sowie den ausgewählten Themen und wird entsprechend vereinbart.</p> <p>Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Oberseminars bearbeiten das jeweils ausgewählte Projektthema einzeln, stellen wichtige Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen eine kompakte, schriftliche Ausarbeitung in Form eines wissenschaftlichen Fachbeitrags an und präsentieren die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag von vereinbarter Dauer mit anschließender Diskussion.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung</b>	3462

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34621	SE	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse des Flächenmanagements und der Immobilienwertermittlung vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den Modulen 1340 "Flächenmanagement" und 1345 "Immobilienwertermittlung" vermittelt werden. Zudem sind für die Aufarbeitung der internationalen Literatur gute bis sehr gute Englischkenntnisse notwendig.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige und aktuelle Frage- bzw. Problemstellung im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements zu analysieren und in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu bearbeiten. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen fundierte Analysen und innovative Lösungskonzepte mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden des Landmanagements zu erarbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. Wesentlicher Aspekt ist dabei auch das wissenschaftliche Schreiben.

#### Inhalt

Das Oberseminar behandelt ausgewählte aktuelle Fragestellungen der nationalen und internationalen Bodenpolitik und Bodenordnung einschließlich Aspekte der Immobilienwertermittlung. Ferner werden die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens im Fachgebiet Landmanagement vertieft. Hierauf aufbauend dient das Oberseminar zum selbständigen, vertiefenden Einarbeiten in die aufgeworfenen Fragestellungen der Bodenpolitik, Bodenordnung und Immobilienwertermittlung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in wissenschaftlichen Ausarbeitungen zusammengefasst und in Fachvorträgen präsentiert.

Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Thiemann und Herrn PD Dr. Hendricks durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für die schriftliche Ausarbeitung und abschließende Präsentation (siehe sonstige Bemerkungen)
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Landmanagement im Bereich Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden nach einer Einführung in aktuelle Frage- bzw. Problemstellungen im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements und einer Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeitsmethoden im Landmanagement zu Beginn des Oberseminars mögliche forschungsbezogene Projektthemen zur Auswahl gestellt.</p> <p>Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar sowie den ausgewählten Themen und wird entsprechend vereinbart.</p> <p>Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Oberseminars bearbeiten das jeweils ausgewählte Projektthema einzeln, stellen wichtige Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen eine kompakte, schriftliche Ausarbeitung in Form eines wissenschaftlichen Fachbeitrags an und präsentieren die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag von vereinbarter Dauer mit anschließender Diskussion.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung</b>	3462

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34621	SE	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse des Flächenmanagements und der Immobilienwertermittlung vorausgesetzt, wie sie zum Beispiel in den Modulen 1340 "Flächenmanagement" und 1345 "Immobilienwertermittlung" vermittelt werden. Zudem sind für die Aufarbeitung der internationalen Literatur gute bis sehr gute Englischkenntnisse notwendig.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige und aktuelle Frage- bzw. Problemstellung im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements zu analysieren und in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu bearbeiten. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen fundierte Analysen und innovative Lösungskonzepte mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden des Landmanagements zu erarbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. Wesentlicher Aspekt ist dabei auch das wissenschaftliche Schreiben.

#### Inhalt

Das Oberseminar behandelt ausgewählte aktuelle Fragestellungen der nationalen und internationalen Bodenpolitik und Bodenordnung einschließlich Aspekte der Immobilienwertermittlung. Ferner werden die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens im Fachgebiet Landmanagement vertieft. Hierauf aufbauend dient das Oberseminar zum selbständigen, vertiefenden Einarbeiten in die aufgeworfenen Fragestellungen der Bodenpolitik, Bodenordnung und Immobilienwertermittlung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in wissenschaftlichen Ausarbeitungen zusammengefasst und in Fachvorträgen präsentiert.

Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Thiemann und Herrn PD Dr. Hendricks durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für die schriftliche Ausarbeitung und abschließende Präsentation (siehe sonstige Bemerkungen)
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Landmanagement im Bereich Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden nach einer Einführung in aktuelle Frage- bzw. Problemstellungen im Bereich des nationalen und internationalen Landmanagements und einer Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeitsmethoden im Landmanagement zu Beginn des Oberseminars mögliche forschungsbezogene Projektthemen zur Auswahl gestellt.</p> <p>Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar sowie den ausgewählten Themen und wird entsprechend vereinbart.</p> <p>Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Oberseminars bearbeiten das jeweils ausgewählte Projektthema einzeln, stellen wichtige Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen eine kompakte, schriftliche Ausarbeitung in Form eines wissenschaftlichen Fachbeitrags an und präsentieren die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag von vereinbarter Dauer mit anschließender Diskussion.</p>



Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Modellierung von Großprojekten</b>	3846

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38461	SE	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind fundierte Kenntnisse in den Bereichen Baubetrieb, Risikomanagement und Projektmanagement notwendig, wie sie im Bachelor-Studium im Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) und im Master-Studium im Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (3833) erworben werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse eines Projektmanager von Großprojekten. Der Focus liegt dabei auf der Validierung und Zusammenführung von Informationen aus Kostenermittlung, Terminplan, Risiken, Mittelabfluss und zukünftiger Preissteigerung.

Die Studierenden erlernen die Aufbereitung, Integration und Verknüpfung dieser Informationen in einem Gesamtmodell unter Verwendung probabilistischer Methoden, mit denen sie Aussagen zu Kosten und Fertigstellung treffen und ein Budget mit einem Sicherheitsgrad angeben können.

Die Ausbildung ist praxisnahe aufgebaut. Die Studierenden erlernen den Umgang mit professionellen Softwarelösungen zu Erfassung, Strukturierung und Auswertung der übergebenen Daten.

#### Inhalt

##### **Festigung der Grundlagen:**

- Was ist anders bei Großprojekten?
- Wie werden probabilistische Methoden mittels Monte Carlo Simulation angewendet?
- Projektstrukturplan: Wie wird ein Projekt strukturiert?
- Kostenermittlung: Welche Kostenbestandteile gibt es?
- Terminplanung: Welche Granularität ist für das Management relevant?
- Risiken: Wie werden Risiko-Workshops durchgeführt? Was sind die Ziele?
- Zukünftige Preissteigerung und Mittelabfluss: Welche Ansätze gibt es dafür?

- Was sind Kosten, was ist ein Budget?

**Arbeiten mit professionellen Softwarelösungen:**

- Erlernen der Bedienung
- Erstellen eines integrierten Kosten-, Risiko- und Terminplanmodells

**Ausgabe der Projektdaten:**

- Einführung in das Beispielprojekt
- Den Studierenden werden aufeinander aufbauende Daten des Beispielprojekt aus den Feldern Kostenermittlung, Terminplanung, Risiken, etc. übergeben.

**Risikoworkshops:**

- Vorbereitung und Organisation
- Aufbau eines Risikoregisters
- Techniken zur Bias-Reduzierung
- Durchführung von Workshops

**Erstellung des Projektmodells:**

- Validierung der übergebenen Daten
- Zusammenführung zu einem integralen Projektmodell
- Szenarien-Analyse

**Auswertung der Daten:**

- Aggregation mittels Monte Carlo Simulation
- Risikopotenzial für Kosten und Termine
- Sensitivitätsanalyse und Tornado Diagramme
- Mittelabflussfunktionen

**Ergebnisse:**

- Erstellung von Dashboards und Budgetdiskussion
- Präsentation der Ergebnisse mit Handlungsempfehlungen und Diskussion
- Erstellen eines Projektberichts zur Vorlage bei Eigentümer und Investor

Die Bearbeitung erfolgt in Kleingruppen mit Zwischenterminen.

Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar.

Anmerkung: Für die Bearbeitung und die Anwendung der Software wird die Verwendung eines eigenen Laptops empfohlen (Windows System).

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit. Einstieg ins Berufsleben mit Vorkenntnissen zu Managementmethoden aus der Praxis aus Sicht des Bauherrn.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Das Modul wird eventuell nicht in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Oberseminar ist eine fachliche Weiterführung zu den B.Sc.- und M.Sc.-Projekten. Der Blickwinkel auf ein Projekt ist allerdings Top-Down, aus der Sicht der Projektleitung eines Großprojekts angelegt.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Modellierung von Großprojekten</b>	3846

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38461	SE	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind fundierte Kenntnisse in den Bereichen Baubetrieb, Risikomanagement und Projektmanagement notwendig, wie sie im Bachelor-Studium im Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) und im Master-Studium im Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (3833) erworben werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse eines Projektmanager von Großprojekten. Der Focus liegt dabei auf der Validierung und Zusammenführung von Informationen aus Kostenermittlung, Terminplan, Risiken, Mittelabfluss und zukünftiger Preissteigerung.

Die Studierenden erlernen die Aufbereitung, Integration und Verknüpfung dieser Informationen in einem Gesamtmodell unter Verwendung probabilistischer Methoden, mit denen sie Aussagen zu Kosten und Fertigstellung treffen und ein Budget mit einem Sicherheitsgrad angeben können.

Die Ausbildung ist praxisnahe aufgebaut. Die Studierenden erlernen den Umgang mit professionellen Softwarelösungen zu Erfassung, Strukturierung und Auswertung der übergebenen Daten.

#### Inhalt

##### **Festigung der Grundlagen:**

- Was ist anders bei Großprojekten?
- Wie werden probabilistische Methoden mittels Monte Carlo Simulation angewendet?
- Projektstrukturplan: Wie wird ein Projekt strukturiert?
- Kostenermittlung: Welche Kostenbestandteile gibt es?
- Terminplanung: Welche Granularität ist für das Management relevant?
- Risiken: Wie werden Risiko-Workshops durchgeführt? Was sind die Ziele?
- Zukünftige Preissteigerung und Mittelabfluss: Welche Ansätze gibt es dafür?

- Was sind Kosten, was ist ein Budget?

**Arbeiten mit professionellen Softwarelösungen:**

- Erlernen der Bedienung
- Erstellen eines integrierten Kosten-, Risiko- und Terminplanmodells

**Ausgabe der Projektdaten:**

- Einführung in das Beispielprojekt
- Den Studierenden werden aufeinander aufbauende Daten des Beispielprojekt aus den Feldern Kostenermittlung, Terminplanung, Risiken, etc. übergeben.

**Risikoworkshops:**

- Vorbereitung und Organisation
- Aufbau eines Risikoregisters
- Techniken zur Bias-Reduzierung
- Durchführung von Workshops

**Erstellung des Projektmodells:**

- Validierung der übergebenen Daten
- Zusammenführung zu einem integralen Projektmodell
- Szenarien-Analyse

**Auswertung der Daten:**

- Aggregation mittels Monte Carlo Simulation
- Risikopotenzial für Kosten und Termine
- Sensitivitätsanalyse und Tornado Diagramme
- Mittelabflussfunktionen

**Ergebnisse:**

- Erstellung von Dashboards und Budgetdiskussion
- Präsentation der Ergebnisse mit Handlungsempfehlungen und Diskussion
- Erstellen eines Projektberichts zur Vorlage bei Eigentümer und Investor

Die Bearbeitung erfolgt in Kleingruppen mit Zwischenterminen.

Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar.

Anmerkung: Für die Bearbeitung und die Anwendung der Software wird die Verwendung eines eigenen Laptops empfohlen (Windows System).

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit. Einstieg ins Berufsleben mit Vorkenntnissen zu Managementmethoden aus der Praxis aus Sicht des Bauherrn.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Das Modul wird eventuell nicht in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Oberseminar ist eine fachliche Weiterführung zu den B.Sc.- und M.Sc.-Projekten. Der Blickwinkel auf ein Projekt ist allerdings Top-Down, aus der Sicht der Projektleitung eines Großprojekts angelegt.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Modellierung von Großprojekten</b>	3846

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38461	SE	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind fundierte Kenntnisse in den Bereichen Baubetrieb, Risikomanagement und Projektmanagement notwendig, wie sie im Bachelor-Studium im Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) und im Master-Studium im Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (3833) erworben werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse eines Projektmanager von Großprojekten. Der Focus liegt dabei auf der Validierung und Zusammenführung von Informationen aus Kostenermittlung, Terminplan, Risiken, Mittelabfluss und zukünftiger Preissteigerung.

Die Studierenden erlernen die Aufbereitung, Integration und Verknüpfung dieser Informationen in einem Gesamtmodell unter Verwendung probabilistischer Methoden, mit denen sie Aussagen zu Kosten und Fertigstellung treffen und ein Budget mit einem Sicherheitsgrad angeben können.

Die Ausbildung ist praxisnahe aufgebaut. Die Studierenden erlernen den Umgang mit professionellen Softwarelösungen zu Erfassung, Strukturierung und Auswertung der übergebenen Daten.

#### Inhalt

##### **Festigung der Grundlagen:**

- Was ist anders bei Großprojekten?
- Wie werden probabilistische Methoden mittels Monte Carlo Simulation angewendet?
- Projektstrukturplan: Wie wird ein Projekt strukturiert?
- Kostenermittlung: Welche Kostenbestandteile gibt es?
- Terminplanung: Welche Granularität ist für das Management relevant?
- Risiken: Wie werden Risiko-Workshops durchgeführt? Was sind die Ziele?
- Zukünftige Preissteigerung und Mittelabfluss: Welche Ansätze gibt es dafür?

- Was sind Kosten, was ist ein Budget?

**Arbeiten mit professionellen Softwarelösungen:**

- Erlernen der Bedienung
- Erstellen eines integrierten Kosten-, Risiko- und Terminplanmodells

**Ausgabe der Projektdaten:**

- Einführung in das Beispielprojekt
- Den Studierenden werden aufeinander aufbauende Daten des Beispielprojekt aus den Feldern Kostenermittlung, Terminplanung, Risiken, etc. übergeben.

**Risikoworkshops:**

- Vorbereitung und Organisation
- Aufbau eines Risikoregisters
- Techniken zur Bias-Reduzierung
- Durchführung von Workshops

**Erstellung des Projektmodells:**

- Validierung der übergebenen Daten
- Zusammenführung zu einem integralen Projektmodell
- Szenarien-Analyse

**Auswertung der Daten:**

- Aggregation mittels Monte Carlo Simulation
- Risikopotenzial für Kosten und Termine
- Sensitivitätsanalyse und Tornado Diagramme
- Mittelabflussfunktionen

**Ergebnisse:**

- Erstellung von Dashboards und Budgetdiskussion
- Präsentation der Ergebnisse mit Handlungsempfehlungen und Diskussion
- Erstellen eines Projektberichts zur Vorlage bei Eigentümer und Investor

Die Bearbeitung erfolgt in Kleingruppen mit Zwischenterminen.

Die Präsenzzeit bestimmt sich im Einzelnen nach der Anzahl der Teilnehmer am Oberseminar.

Anmerkung: Für die Bearbeitung und die Anwendung der Software wird die Verwendung eines eigenen Laptops empfohlen (Windows System).



<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung und thematische Einarbeitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit. Einstieg ins Berufsleben mit Vorkenntnissen zu Managementmethoden aus der Praxis aus Sicht des Bauherrn.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen. Das Modul wird eventuell nicht in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
Das Oberseminar ist eine fachliche Weiterführung zu den B.Sc.- und M.Sc.-Projekten. Der Blickwinkel auf ein Projekt ist allerdings Top-Down, aus der Sicht der Projektleitung eines Großprojekts angelegt.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt</b>	3424

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34241	SE	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich Raumplanung, Verkehr und Umwelt in einem forschungsbezogenen Kontext wissenschaftlich fundiert zu lösen. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Raum- und Mobilitätsentwicklung zu beurteilen.

Eine Exkursion zu dem Untersuchungsgebiet dient dem Verständnis für die Problemstellung und die Realisierbarkeit der zu erarbeitenden Problemlösung.

#### Inhalt

Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen, wie klimagerechte Stadt- und Regionalentwicklung, städtebauliche Konversionsprozesse, umweltfreundliche Mobilitätskonzepte, Messungen, Modellierungen und Simulationen in der Verkehrstechnik und -planung, Analysen und Konzepte für die Elektromobilität, das autonome Fahren und das Carsharing, Machbarkeitsstudien und Umweltprüfungen in der Raum- und Verkehrsplanung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt. Untersuchungsgebiete sollen möglichst im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.

Das Oberseminar wird gemeinsam von den Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragten und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für schriftlichen Seminarbericht und Präsentationen
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Ablauf und Aufwand</b>  Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogene Seminarthemen zur Auswahl gestellt. Im Vorfeld des Moduls können die Studierenden auch eigene Themenvorschläge mit Blick auf die spätere Master-Arbeit einbringen. Die Teilnehmenden bearbeiten das jeweilige Seminarthema einzeln oder in Zweier-Gruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Seminarbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt</b>	3424

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34241	SE	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

## Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich Raumplanung, Verkehr und Umwelt in einem forschungsbezogenen Kontext wissenschaftlich fundiert zu lösen. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Raum- und Mobilitätsentwicklung zu beurteilen.

Eine Exkursion zu dem Untersuchungsgebiet dient dem Verständnis für die Problemstellung und die Realisierbarkeit der zu erarbeitenden Problemlösung.

## Inhalt

Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen, wie klimagerechte Stadt- und Regionalentwicklung, städtebauliche Konversionsprozesse, umweltfreundliche Mobilitätskonzepte, Messungen, Modellierungen und Simulationen in der Verkehrstechnik und -planung, Analysen und Konzepte für die Elektromobilität, das autonome Fahren und das Carsharing, Machbarkeitsstudien und Umweltprüfungen in der Raum- und Verkehrsplanung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt. Untersuchungsgebiete sollen möglichst im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.

Das Oberseminar wird gemeinsam von den Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragten und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für schriftlichen Seminarbericht und Präsentationen
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Ablauf und Aufwand</b>  Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogene Seminarthemen zur Auswahl gestellt. Im Vorfeld des Moduls können die Studierenden auch eigene Themenvorschläge mit Blick auf die spätere Master-Arbeit einbringen. Die Teilnehmenden bearbeiten das jeweilige Seminarthema einzeln oder in Zweier-Gruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Seminarbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt</b>	3424

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34241	SE	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern des Verkehrswesens, der Raumplanung und der Umweltwissenschaften vorausgesetzt.

#### Qualifikationsziele

Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich Raumplanung, Verkehr und Umwelt in einem forschungsbezogenen Kontext wissenschaftlich fundiert zu lösen. Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Raum- und Mobilitätsentwicklung zu beurteilen.

Eine Exkursion zu dem Untersuchungsgebiet dient dem Verständnis für die Problemstellung und die Realisierbarkeit der zu erarbeitenden Problemlösung.

#### Inhalt

Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen, wie klimagerechte Stadt- und Regionalentwicklung, städtebauliche Konversionsprozesse, umweltfreundliche Mobilitätskonzepte, Messungen, Modellierungen und Simulationen in der Verkehrstechnik und -planung, Analysen und Konzepte für die Elektromobilität, das autonome Fahren und das Carsharing, Machbarkeitsstudien und Umweltprüfungen in der Raum- und Verkehrsplanung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt. Untersuchungsgebiete sollen möglichst im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.

Das Oberseminar wird gemeinsam von den Professorinnen/Professoren, Lehrbeauftragten und Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung durchgeführt.

<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein für schriftlichen Seminarbericht und Präsentationen
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachliche Vertiefung, insbesondere fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit im Institut für Verkehrswesen und Raumplanung.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 2. Studienjahres vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Ablauf und Aufwand</b>  Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogene Seminarthemen zur Auswahl gestellt. Im Vorfeld des Moduls können die Studierenden auch eigene Themenvorschläge mit Blick auf die spätere Master-Arbeit einbringen. Die Teilnehmenden bearbeiten das jeweilige Seminarthema einzeln oder in Zweier-Gruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Seminarbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</b>	3461

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34611	SE	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse der Inhalte von folgenden Modulen vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Wasserwesen</li> <li>- Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</li> <li>- Rohrsysteme</li> <li>- Anlagenbezogener Gewässerschutz</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen.</p> <p>Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Siedlungswasserwirtschaft oder Abfalltechnik zu beurteilen.</p>
Inhalt
<p>Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen wie Niederschlagswasserbehandlung, Spurenstoffelimination, Klärschlammbehandlung, Modellierung von Trinkwasser- oder Abwassernetzen, Notwasserversorgung oder Trinkwasseraufbereitung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt.</p>



Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Schaum und Herrn Prof. Dr. Krause durchgeführt.
<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogenen Projektthemen zur Auswahl gestellt.  Die Teilnehmer bearbeiten das jeweilige Projektthema einzeln oder in Kleingruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Projektbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</b>	3461

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34611	SE	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse der Inhalte von folgenden Modulen vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Wasserwesen</li> <li>- Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</li> <li>- Rohrsysteme</li> <li>- Anlagenbezogener Gewässerschutz</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen.</p> <p>Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Siedlungswasserwirtschaft oder Abfalltechnik zu beurteilen.</p>
Inhalt
<p>Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen wie Niederschlagswasserbehandlung, Spurenstoffelimination, Klärschlammbehandlung, Modellierung von Trinkwasser- oder Abwassernetzen, Notwasserversorgung oder Trinkwasseraufbereitung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt.</p>

Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Schaum und Herrn Prof. Dr. Krause durchgeführt.
<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogenen Projektthemen zur Auswahl gestellt.  Die Teilnehmer bearbeiten das jeweilige Projektthema einzeln oder in Kleingruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Projektbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</b>	3461

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	36	114	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34611	SE	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Für eine erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar werden fundierte Kenntnisse der Inhalte von folgenden Modulen vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Wasserwesen</li> <li>- Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik</li> <li>- Rohrsysteme</li> <li>- Anlagenbezogener Gewässerschutz</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Der/die Studierende wird befähigt, eine neuartige Planungsaufgabe bzw. eine aktuelle ingenieurtechnische Problemstellung im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik in einem forschungsbezogenen Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen.</p> <p>Er/sie erwirbt die Fähigkeit, für entsprechende Aufgaben- und Problemstellungen innovative Lösungskonzepte mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Siedlungswasserwirtschaft oder Abfalltechnik zu beurteilen.</p>
Inhalt
<p>Das Oberseminar dient zum selbstständigen, vertiefenden Einarbeiten in Spezialthemen wie Niederschlagswasserbehandlung, Spurenstoffelimination, Klärschlammbehandlung, Modellierung von Trinkwasser- oder Abwassernetzen, Notwasserversorgung oder Trinkwasseraufbereitung. Die dabei erzielten Ergebnisse werden in einem kompakten Projektbericht sowie in Projektpräsentationen dargestellt.</p>

Das Oberseminar wird gemeinsam von Herrn Prof. Dr. Schaum und Herrn Prof. Dr. Krause durchgeführt.
<b>Leistungsnachweis</b>
Notenschein
<b>Verwendbarkeit</b>
Fachspezifische Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Masterarbeit, insbesondere an der Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.
<b>Sonstige Bemerkungen</b>
<b>Arbeitsaufwand:</b> Von den Lehrenden werden zu Beginn des Moduls mögliche forschungsbezogenen Projektthemen zur Auswahl gestellt.  Die Teilnehmer bearbeiten das jeweilige Projektthema einzeln oder in Kleingruppen, stellen Zwischenergebnisse dem Plenum vor, fertigen einen kompakten, schriftlichen Projektbericht an und präsentieren die Endergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag mit anschließender Diskussion.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Angewandte Mathematik</b>	3813

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Apel	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	30	120	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38131	SP	Projekt Angewandte Mathematik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Alle Grundlagen- und Fachmodule, die für die Bearbeitung der jeweiligen Problemstellung erforderlich sind.

#### Qualifikationsziele

Die oder der Studierende ist in der Lage, eine abgegrenzte Problemstellung aus der Angewandten Mathematik weitgehend selbstständig zu analysieren und zu bearbeiten. Sie oder er erhält einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet und macht in diesem vertiefende Erfahrungen. Sie oder er ist in der Lage, den Sachverhalt klar darzustellen und einen Lösungsweg aufzuzeigen. Bei einer Literaturrecherche besteht das Qualifikationsziel auch in der Bewertung publizierter Forschungsergebnisse.

#### Inhalt

Die Projektarbeit umfasst das selbstständige Bearbeiten einer Problemstellung aus der Angewandten Mathematik. Die Arbeit kann die mathematische Modellierung einer angewandten Problemstellung, die Analysis einer Problemstellung, die Konstruktion von Lösungsalgorithmen, die numerische Simulation bzw. eine vergleichende Studie oder eine Literaturrecherche umfassen, ist aber nicht auf die hier aufgezählten möglichen Inhalte beschränkt. Das Ergebnis der Bearbeitung der Aufgabenstellung besteht in einer schriftlichen Ausarbeitung und kann auch eine Software oder eine mündliche Präsentation enthalten. Weitere Details sind in Absprache mit dem betreuenden Professor bzw. der betreuenden Professorin festzulegen.

Die erfolgreiche Teilnahme an einer Modellierungswoche des ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry, siehe <https://ecmiindmath.org/education/modelling-weeks/>) kann Bestandteil des Projekts sein.

#### Leistungsnachweis

Es werden sowohl die Vorgehensweise während der Bearbeitung wie auch die schriftliche Ausarbeitung der Arbeit mit einem Notenschein bewertet. Gruppenarbeiten sind möglich.

**Verwendbarkeit**

Das Modul kann als Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Mathematical Engineering M.Sc. sowie BAU M.Sc. eingebracht werden.

**Dauer und Häufigkeit**

Der Zeitrahmen ist individuell mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin abzusprechen. Wesentlich ist der Umfang von etwa 150 Stunden.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Angewandte Mathematik</b>	3813

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Apel	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	30	120	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38131	SP	Projekt Angewandte Mathematik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Alle Grundlagen- und Fachmodule, die für die Bearbeitung der jeweiligen Problemstellung erforderlich sind.

#### Qualifikationsziele

Die oder der Studierende ist in der Lage, eine abgegrenzte Problemstellung aus der Angewandten Mathematik weitgehend selbstständig zu analysieren und zu bearbeiten. Sie oder er erhält einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet und macht in diesem vertiefende Erfahrungen. Sie oder er ist in der Lage, den Sachverhalt klar darzustellen und einen Lösungsweg aufzuzeigen. Bei einer Literaturrecherche besteht das Qualifikationsziel auch in der Bewertung publizierter Forschungsergebnisse.

#### Inhalt

Die Projektarbeit umfasst das selbstständige Bearbeiten einer Problemstellung aus der Angewandten Mathematik. Die Arbeit kann die mathematische Modellierung einer angewandten Problemstellung, die Analysis einer Problemstellung, die Konstruktion von Lösungsalgorithmen, die numerische Simulation bzw. eine vergleichende Studie oder eine Literaturrecherche umfassen, ist aber nicht auf die hier aufgezählten möglichen Inhalte beschränkt. Das Ergebnis der Bearbeitung der Aufgabenstellung besteht in einer schriftlichen Ausarbeitung und kann auch eine Software oder eine mündliche Präsentation enthalten. Weitere Details sind in Absprache mit dem betreuenden Professor bzw. der betreuenden Professorin festzulegen.

Die erfolgreiche Teilnahme an einer Modellierungswoche des ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry, siehe <https://ecmiindmath.org/education/modelling-weeks/>) kann Bestandteil des Projekts sein.

#### Leistungsnachweis

Es werden sowohl die Vorgehensweise während der Bearbeitung wie auch die schriftliche Ausarbeitung der Arbeit mit einem Notenschein bewertet. Gruppenarbeiten sind möglich.



**Verwendbarkeit**

Das Modul kann als Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Mathematical Engineering M.Sc. sowie BAU M.Sc. eingebracht werden.

**Dauer und Häufigkeit**

Der Zeitrahmen ist individuell mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin abzusprechen. Wesentlich ist der Umfang von etwa 150 Stunden.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Angewandte Mathematik</b>	3813

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Apel	Wahlpflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	30	120	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38131	SP	Projekt Angewandte Mathematik	Pflicht	3
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>3</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Alle Grundlagen- und Fachmodule, die für die Bearbeitung der jeweiligen Problemstellung erforderlich sind.

#### Qualifikationsziele

Die oder der Studierende ist in der Lage, eine abgegrenzte Problemstellung aus der Angewandten Mathematik weitgehend selbstständig zu analysieren und zu bearbeiten. Sie oder er erhält einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet und macht in diesem vertiefende Erfahrungen. Sie oder er ist in der Lage, den Sachverhalt klar darzustellen und einen Lösungsweg aufzuzeigen. Bei einer Literaturrecherche besteht das Qualifikationsziel auch in der Bewertung publizierter Forschungsergebnisse.

#### Inhalt

Die Projektarbeit umfasst das selbstständige Bearbeiten einer Problemstellung aus der Angewandten Mathematik. Die Arbeit kann die mathematische Modellierung einer angewandten Problemstellung, die Analysis einer Problemstellung, die Konstruktion von Lösungsalgorithmen, die numerische Simulation bzw. eine vergleichende Studie oder eine Literaturrecherche umfassen, ist aber nicht auf die hier aufgezählten möglichen Inhalte beschränkt. Das Ergebnis der Bearbeitung der Aufgabenstellung besteht in einer schriftlichen Ausarbeitung und kann auch eine Software oder eine mündliche Präsentation enthalten. Weitere Details sind in Absprache mit dem betreuenden Professor bzw. der betreuenden Professorin festzulegen.

Die erfolgreiche Teilnahme an einer Modellierungswoche des ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry, siehe <https://ecmiindmath.org/education/modelling-weeks/>) kann Bestandteil des Projekts sein.

#### Leistungsnachweis

Es werden sowohl die Vorgehensweise während der Bearbeitung wie auch die schriftliche Ausarbeitung der Arbeit mit einem Notenschein bewertet. Gruppenarbeiten sind möglich.

<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul kann als Wahlpflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen der Studiengänge Mathematical Engineering M.Sc. sowie BAU M.Sc. eingebracht werden.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Der Zeitrahmen ist individuell mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin abzusprechen. Wesentlich ist der Umfang von etwa 150 Stunden.

Modulname	Modulnummer
Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	1316

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	68	82	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13161	VL	Bauwerksentwurf - Teil 2	Pflicht	1
13162	SE	Bauwerksentwurf	Pflicht	2
13163	SE	Gründung von Brückenbauwerken	Pflicht	1
13164	EX	Exkursion Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung; Brücken- und Ingenieurbau sowie Geotechnik Vertiefung.

#### Qualifikationsziele

Im Modul "Projekt KI" erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten, dass in den Modulen Stahlbau Vertiefung, Massivbau Vertiefung und Geotechnik Vertiefung erlernte theoretische Wissen an Beispielen aus der Ingenieurpraxis umzusetzen und sich in für sie neue Spezialthemen einzuarbeiten.

#### Inhalt

##### **Bauwerksentwurf – Seminararbeit:**

Im Modul "Projekt KI" werden zunächst werkstoffübergreifend Lösungen für ein Ingenieurtragwerk auf dem Niveau einer Vorplanung entwickelt. Hierzu wählen die Studierenden in Gruppen bis zu vier Personen geeignete Tragwerkskonzepte aus und legen die Stützweiten, die Querschnittsabmessungen und die Gründung des Bauwerks überschlägig fest. Die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten werden skizzenhaft dargestellt. Auf dieser Grundlage wird jeweils eine Vorzugsvariante pro Bearbeitungsgruppe ausgewählt, für die eine statische Vorberechnung für wesentliche Tragelemente durchgeführt wird. Für diese Vorzugsvariante wird ein Bauwerksentwurf ausgearbeitet. Im Rahmen der Exkursion werden an ausgewählten Beispielen die Bemessung, Konstruktion und Bauausführung von Ingenieurbauwerken exemplarisch dargestellt, von den Studierenden wird darüber ein Exkursionsbericht erstellt.

**Bauwerksentwurf - Teil 2:**

Nachdem in der Vorlesung Bauwerksentwurf – Teil 1 die Grundlagen und die Regelwerke für einen Bauwerksentwurf vorgestellt wurden, werden in Teil 2 die Entwurfskriterien für Brücken wie z. B. Schlankheiten, Lage und Stellung von Brückenwiderlagern, Pfeilerausstellung, etc. im Detail besprochen. Zudem wird auf die erforderliche Brückenausstattung eingegangen. In einer Gastvorlesung werden von einem Architekten die Möglichkeiten für die Gestaltung von Ingenieurbauwerken aufgezeigt. Zudem wird die Planung von Schalung und Rüstung für den Bau von Brücken im Detail vorgestellt.

**Gründung von Brückenbauwerken:**

Im Seminar wird das Zusammenspiel zwischen den Baugrundeigenschaften, dem Entwurf der Gründung und den hierfür geeigneten statisch-konstruktiven Ansätzen für die Planung und Bemessung von Ingenieurbauwerken behandelt. Dies erfolgt sowohl für die Leistungsphase der Vorplanung als auch für die Ausführungsplanung im Rahmen der Planung eines Ingenieurbauwerks.

Leistungsnachweis
Notenschein (NoS)
Verwendbarkeit
Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester (vorlesungsfreie Zeit + Herbsttrimester (3. Studentrimester im Master-Studium)). Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Konstruktiver Ingenieurbau</b>	1316

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	68	82	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13161	VL	Bauwerksentwurf - Teil 2	Pflicht	1
13162	SE	Bauwerksentwurf	Pflicht	2
13163	SE	Gründung von Brückenbauwerken	Pflicht	1
13164	EX	Exkursion Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung; Brücken- und Ingenieurbau sowie Geotechnik Vertiefung.

#### Qualifikationsziele

Im Modul "Projekt KI" erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten, dass in den Modulen Stahlbau Vertiefung, Massivbau Vertiefung und Geotechnik Vertiefung erlernte theoretische Wissen an Beispielen aus der Ingenieurpraxis umzusetzen und sich in für sie neue Spezialthemen einzuarbeiten.

#### Inhalt

##### **Bauwerksentwurf – Seminararbeit:**

Im Modul "Projekt KI" werden zunächst werkstoffübergreifend Lösungen für ein Ingenieurtragwerk auf dem Niveau einer Vorplanung entwickelt. Hierzu wählen die Studierenden in Gruppen bis zu vier Personen geeignete Tragwerkskonzepte aus und legen die Stützweiten, die Querschnittsabmessungen und die Gründung des Bauwerks überschlägig fest. Die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten werden skizzenhaft dargestellt. Auf dieser Grundlage wird jeweils eine Vorzugsvariante pro Bearbeitungsgruppe ausgewählt, für die eine statische Vorberechnung für wesentliche Tragelemente durchgeführt wird. Für diese Vorzugsvariante wird ein Bauwerksentwurf ausgearbeitet. Im Rahmen der Exkursion werden an ausgewählten Beispielen die Bemessung, Konstruktion und Bauausführung von Ingenieurbauwerken exemplarisch dargestellt, von den Studierenden wird darüber ein Exkursionsbericht erstellt.

**Bauwerksentwurf - Teil 2:**

Nachdem in der Vorlesung Bauwerksentwurf – Teil 1 die Grundlagen und die Regelwerke für einen Bauwerksentwurf vorgestellt wurden, werden in Teil 2 die Entwurfskriterien für Brücken wie z. B. Schlankheiten, Lage und Stellung von Brückenwiderlagern, Pfeilerausstellung, etc. im Detail besprochen. Zudem wird auf die erforderliche Brückenausstattung eingegangen. In einer Gastvorlesung werden von einem Architekten die Möglichkeiten für die Gestaltung von Ingenieurbauwerken aufgezeigt. Zudem wird die Planung von Schalung und Rüstung für den Bau von Brücken im Detail vorgestellt.

**Gründung von Brückenbauwerken:**

Im Seminar wird das Zusammenspiel zwischen den Baugrundeigenschaften, dem Entwurf der Gründung und den hierfür geeigneten statisch-konstruktiven Ansätzen für die Planung und Bemessung von Ingenieurbauwerken behandelt. Dies erfolgt sowohl für die Leistungsphase der Vorplanung als auch für die Ausführungsplanung im Rahmen der Planung eines Ingenieurbauwerks.

Leistungsnachweis
Notenschein (NoS)
Verwendbarkeit
Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester (vorlesungsfreie Zeit + Herbsttrimester (3. Studenttrimester im Master-Studium)). Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	1316

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Braml	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	68	82	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13161	VL	Bauwerksentwurf - Teil 2	Pflicht	1
13162	SE	Bauwerksentwurf	Pflicht	2
13163	SE	Gründung von Brückenbauwerken	Pflicht	1
13164	EX	Exkursion Konstruktiver Ingenieurbau	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Statik und Werkstoffe des Bauwesens sowie die Kenntnisse der Inhalte der folgenden Module vorausgesetzt: Stahlbau Vertiefung und Massivbau Vertiefung; Brücken- und Ingenieurbau sowie Geotechnik Vertiefung.

#### Qualifikationsziele

Im Modul "Projekt KI" erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten, dass in den Modulen Stahlbau Vertiefung, Massivbau Vertiefung und Geotechnik Vertiefung erlernte theoretische Wissen an Beispielen aus der Ingenieurpraxis umzusetzen und sich in für sie neue Spezialthemen einzuarbeiten.

#### Inhalt

##### **Bauwerksentwurf – Seminararbeit:**

Im Modul "Projekt KI" werden zunächst werkstoffübergreifend Lösungen für ein Ingenieurtragwerk auf dem Niveau einer Vorplanung entwickelt. Hierzu wählen die Studierenden in Gruppen bis zu vier Personen geeignete Tragwerkskonzepte aus und legen die Stützweiten, die Querschnittsabmessungen und die Gründung des Bauwerks überschlägig fest. Die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten werden skizzenhaft dargestellt. Auf dieser Grundlage wird jeweils eine Vorzugsvariante pro Bearbeitungsgruppe ausgewählt, für die eine statische Vorberechnung für wesentliche Tragelemente durchgeführt wird. Für diese Vorzugsvariante wird ein Bauwerksentwurf ausgearbeitet. Im Rahmen der Exkursion werden an ausgewählten Beispielen die Bemessung, Konstruktion und Bauausführung von Ingenieurbauwerken exemplarisch dargestellt, von den Studierenden wird darüber ein Exkursionsbericht erstellt.



**Bauwerksentwurf - Teil 2:**

Nachdem in der Vorlesung Bauwerksentwurf – Teil 1 die Grundlagen und die Regelwerke für einen Bauwerksentwurf vorgestellt wurden, werden in Teil 2 die Entwurfskriterien für Brücken wie z. B. Schlankheiten, Lage und Stellung von Brückenwiderlagern, Pfeilerausbildung, etc. im Detail besprochen. Zudem wird auf die erforderliche Brückenausstattung eingegangen. In einer Gastvorlesung werden von einem Architekten die Möglichkeiten für die Gestaltung von Ingenieurbauwerken aufgezeigt. Zudem wird die Planung von Schalung und Rüstung für den Bau von Brücken im Detail vorgestellt.

**Gründung von Brückenbauwerken:**

Im Seminar wird das Zusammenspiel zwischen den Baugrundeigenschaften, dem Entwurf der Gründung und den hierfür geeigneten statisch-konstruktiven Ansätzen für die Planung und Bemessung von Ingenieurbauwerken behandelt. Dies erfolgt sowohl für die Leistungsphase der Vorplanung als auch für die Ausführungsplanung im Rahmen der Planung eines Ingenieurbauwerks.

Leistungsnachweis

Notenschein (NoS)

Verwendbarkeit

Vorbereitung für die spätere Bearbeitung der Master-Arbeit

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester (vorlesungsfreie Zeit + Herbsttrimester (3. Studentrimester im Master-Studium)). Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Umwelt und Infrastruktur</b>	1542

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	25	125	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15421	SP	Projekt Umwelt und Infrastruktur	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den zu bearbeitenden Fachgebieten sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ, kreativ und konzeptionell mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, Planungsaufgaben im Bereich Umwelt und Infrastruktur in einem praxisbezogenen interdisziplinären Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen. Sie erwerben die Fähigkeit, für ingenieurtechnische Problemstellungen Lösungsalternativen mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf sozio-ökonomische sowie umweltbezogene Vor- und Nachteile zu bewerten. In der Erstellung der Studienarbeit sollen die Studierenden des Weiteren Erfahrungen in der Zusammenarbeit und Organisation im Team mit anderen Ausbildungsrichtungen sammeln.

#### Inhalt

Die Studierenden sollen praxisnahe Aufgaben der ingenieurtechnischen Projektplanung mit Hilfe der im Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse lösen. Die Aufgabenstellung soll, soweit möglich, einen kompletten Planungszyklus mit Teilaufgaben aus mehreren Themenbereichen der beteiligten Professuren abdecken, so dass die interdisziplinäre Zusammenarbeit gefördert wird.

Die gewählten Aufgabenstellungen berücksichtigen dabei die aktuellen Forschungsfelder/Entwicklungen der beteiligten Professuren, bspw. nachhaltige, klimaangepasste, wassersensible Stadtentwicklung (Vorsorge für Hitzeperioden und Starkregenereignisse, Sponge-City, alternative Sanitärkonzepte), Mobilität der Zukunft (Elektromobilität, Automatisiertes Fahren, Seilbahnen, Flugtaxi), flächeneffiziente Siedlungs- und Infrastrukturen, Schutz kritischer Infrastruktur, zukunftsfähige Energiekonzepte etc.

Der Planungszyklus beinhaltet die Definition der Rahmenbedingungen eines Projekts, analytische Aufgaben und die Entwicklung von ingenieurtechnischen Lösungsalternativen sowie deren anschließende Bewertung.

Die Untersuchungsgebiete sollen, soweit möglich/sinnvoll, im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.

Bei der Erstellung der Studienarbeit wird eine Bearbeitung im Team bevorzugt.

Mitverantwortlich sind je nach Themenstellung die Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung, sowie die Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik und je nach Bedarf weiterer Institute der Universität.

#### Leistungsnachweis

Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.

#### Verwendbarkeit

Vorbereitung für die Erstellung weiterer Studienarbeiten sowie der Masterarbeit

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters.  
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Umwelt und Infrastruktur</b>	1542

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	25	125	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15421	SP	Projekt Umwelt und Infrastruktur	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den zu bearbeitenden Fachgebieten sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ, kreativ und konzeptionell mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, Planungsaufgaben im Bereich Umwelt und Infrastruktur in einem praxisbezogenen interdisziplinären Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen. Sie erwerben die Fähigkeit, für ingenieurtechnische Problemstellungen Lösungsalternativen mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf sozio-ökonomische sowie umweltbezogene Vor- und Nachteile zu bewerten. In der Erstellung der Studienarbeit sollen die Studierenden des Weiteren Erfahrungen in der Zusammenarbeit und Organisation im Team mit anderen Ausbildungsrichtungen sammeln.

#### Inhalt

Die Studierenden sollen praxisnahe Aufgaben der ingenieurtechnischen Projektplanung mit Hilfe der im Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse lösen. Die Aufgabenstellung soll, soweit möglich, einen kompletten Planungszyklus mit Teilaufgaben aus mehreren Themenbereichen der beteiligten Professuren abdecken, so dass die interdisziplinäre Zusammenarbeit gefördert wird.

Die gewählten Aufgabenstellungen berücksichtigen dabei die aktuellen Forschungsfelder/Entwicklungen der beteiligten Professuren, bspw. nachhaltige, klimaangepasste, wassersensible Stadtentwicklung (Vorsorge für Hitzeperioden und Starkregenereignisse, Sponge-City, alternative Sanitärkonzepte), Mobilität der Zukunft (Elektromobilität, Automatisiertes Fahren, Seilbahnen, Flugtaxi), flächeneffiziente Siedlungs- und Infrastrukturen, Schutz kritischer Infrastruktur, zukunftsfähige Energiekonzepte etc.

<p>Der Planungszyklus beinhaltet die Definition der Rahmenbedingungen eines Projekts, analytische Aufgaben und die Entwicklung von ingenieurtechnischen Lösungsalternativen sowie deren anschließende Bewertung.</p> <p>Die Untersuchungsgebiete sollen, soweit möglich/sinnvoll, im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.</p> <p>Bei der Erstellung der Studienarbeit wird eine Bearbeitung im Team bevorzugt.</p> <p>Mitverantwortlich sind je nach Themenstellung die Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung, sowie die Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik und je nach Bedarf weiterer Institute der Universität.</p>
<p><b>Leistungsnachweis</b></p>
<p>Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.</p>
<p><b>Verwendbarkeit</b></p>
<p>Vorbereitung für die Erstellung weiterer Studienarbeiten sowie der Masterarbeit</p>
<p><b>Dauer und Häufigkeit</b></p>
<p>Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Projekt Umwelt und Infrastruktur</b>	1542

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	25	125	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15421	SP	Projekt Umwelt und Infrastruktur	Pflicht	5
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den zu bearbeitenden Fachgebieten sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ, kreativ und konzeptionell mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, Planungsaufgaben im Bereich Umwelt und Infrastruktur in einem praxisbezogenen interdisziplinären Projekt wissenschaftlich fundiert zu lösen. Sie erwerben die Fähigkeit, für ingenieurtechnische Problemstellungen Lösungsalternativen mit geeigneten Methoden zu entwickeln und im Hinblick auf sozio-ökonomische sowie umweltbezogene Vor- und Nachteile zu bewerten. In der Erstellung der Studienarbeit sollen die Studierenden des Weiteren Erfahrungen in der Zusammenarbeit und Organisation im Team mit anderen Ausbildungsrichtungen sammeln.

#### Inhalt

Die Studierenden sollen praxisnahe Aufgaben der ingenieurtechnischen Projektplanung mit Hilfe der im Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse lösen. Die Aufgabenstellung soll, soweit möglich, einen kompletten Planungszyklus mit Teilaufgaben aus mehreren Themenbereichen der beteiligten Professuren abdecken, so dass die interdisziplinäre Zusammenarbeit gefördert wird.

Die gewählten Aufgabenstellungen berücksichtigen dabei die aktuellen Forschungsfelder/Entwicklungen der beteiligten Professuren, bspw. nachhaltige, klimaangepasste, wassersensible Stadtentwicklung (Vorsorge für Hitzeperioden und Starkregenereignisse, Sponge-City, alternative Sanitärkonzepte), Mobilität der Zukunft (Elektromobilität, Automatisiertes Fahren, Seilbahnen, Flugtaxi), flächeneffiziente Siedlungs- und Infrastrukturen, Schutz kritischer Infrastruktur, zukunftsfähige Energiekonzepte etc.

<p>Der Planungszyklus beinhaltet die Definition der Rahmenbedingungen eines Projekts, analytische Aufgaben und die Entwicklung von ingenieurtechnischen Lösungsalternativen sowie deren anschließende Bewertung.</p> <p>Die Untersuchungsgebiete sollen, soweit möglich/sinnvoll, im Rahmen einer Exkursion zu Projektbeginn besichtigt werden.</p> <p>Bei der Erstellung der Studienarbeit wird eine Bearbeitung im Team bevorzugt.</p> <p>Mitverantwortlich sind je nach Themenstellung die Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung, sowie die Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik und je nach Bedarf weiterer Institute der Universität.</p>
<b>Leistungsnachweis</b>
<p>Notenschein (NoS) für die Studienarbeit. Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben.</p>
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Vorbereitung für die Erstellung weiterer Studienarbeiten sowie der Masterarbeit</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
<p>Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters. Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modulname	Modulnummer
<b>Risikomanagement bei Großprojekten</b>	3833

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13091	VL	Risikomanagement	Pflicht	2
13092	VL	Projektmanagement	Pflicht	1
13093	VL	Vertragsmanagement und Auslandsrecht	Pflicht	1
13094	UE	Projektübung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) im Bachelor-Studium oder (bei externen Studierenden) vergleichbare Kenntnisse.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **Risikomanagements** in vielfältigen Anwendungsbereichen (s. Inhalte), kennen die Grundlagen der Risiko-Analyse, die Möglichkeiten zur Aggregation von Risiken, die notwendigen Tools und beherrschen den Prozess der Risikosteuerung.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **(Bau-) Projektmanagements** mit dem Focus der Abwicklung großer Infrastrukturvorhaben aus der Bauherrenperspektive. Sie kennen die Grundlagen des (Bau-)Projektmanagements und die einzelnen Handlungsfelder der methodischen Bearbeitung (s. Inhalte). Sie erlernen die Anwendung auf konkrete Fragestellungen in Infrastrukturvorhaben.

**Vertragsmanagement und Auslandsrecht** sind für jeden Bauingenieur in jeder Stellung notwendig. Sie erwerben Kenntnisse über:

- verschiedene Vertragsformen und Vertragsabwicklungen
- das BGB (Bürgerliches Gesetzbuch)
- die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (DIN 1960 und 1961 VOB)
- Vertragsrecht im Auslandsbau (z. B. FIDIC, NEC, Orgalime)
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)
- rechtliche Behandlung von Änderungen während der Ausführungsphase



Inhalt
<p><b>Risikomanagement (Prof. Sander)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li> <li>• Verstehen der Grundbegriffe (ISO 31000) und Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li> <li>• Anwendung Qualitativer und Quantitativer Methoden (ISO 31010)</li> <li>• Richtiger Umgang mit Unschärfe: Einsatz von probabilistischen Methoden: Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling</li> <li>• Integrale Betrachtung von Kosten- und Terminplanung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten</li> <li>• Integration des Risikomanagements in das Kostencontrolling</li> <li>• Bow-Tie Analysen: Risiko-Analysen mit Fehler- und Ereignis-Baum</li> <li>• RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) Analysen</li> <li>• How to do: Beispiele der Anwendung bei internationalen Großprojekten</li> <li>• Umgang mit praxisrelevanten Tools: Die Teilnehmenden erhalten ein funktionsfähiges Excel-VBA-Programm, mit dem sie erlernen, Risiken mittels Monte-Carlo-Simulation zu aggregieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul> <p><b>(Bau-)Projektmanagement (Prof. Höcker)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Infrastrukturvorhaben und ihre Besonderheiten (u. a. AHO Nr. 19)</li> <li>• Die Rolle des Bauherren sowie Variationen grundsätzlicher organisatorischer Projektabwicklungsmodelle (u. a. Multifunktionsauftragnehmer, integrierte Projektabwicklung)</li> <li>• Grundlagen des Bauprojektmanagements mit Einordnung in Methodiken des Projektmanagements (u. a. AHO Nr. 9, DIN 69901)</li> <li>• Richtiger Projektstart: Bedarf, Umfeld, Stakeholder und Ziele</li> <li>• Methodische Arbeitsfelder: u. a. Projektstrukturplan, Aufbau- und Ablauforganisation, Koordination, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>• Ausgewählte methodische Arbeitsfelder an Beispielen: u. a. Ablauf- und Terminplanung, Agile Methoden, Kosten- und Finanzierungsplanung, Konfliktprävention</li> </ul> <p><b>Vertragsmanagement und Auslandsrecht (Prof. Fuchs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsmodelle, Unternehmensformen: Überblick</li> <li>• Neue Vertragsmodelle im Bauwesen: PPP, BOT; GMP, und andere</li> <li>• Grundlagen des Bauvertragsrechts</li> <li>• Vertragsgestaltung</li> <li>• Externe Vertragsverhältnisse AG - AN</li> <li>• Besondere Aspekte im Auslandsbau</li> </ul> <p><b>Projektübung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Übungen zu den Themengebieten</li> </ul>
Leistungsnachweis
<p>Notenschein (NoS): Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben. Alle Teile des Notenscheins sind zu bestehen.</p>

**Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt Grundlagen für das Management von Bauprojekten und ist die Basis für das weiterführende praxisorientierte Wahlpflichtmodul "Oberseminar Modellierung von Großprojekten".

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Risikomanagement bei Großprojekten</b>	3833

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13091	VL	Risikomanagement	Pflicht	2
13092	VL	Projektmanagement	Pflicht	1
13093	VL	Vertragsmanagement und Auslandsrecht	Pflicht	1
13094	UE	Projektübung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) im Bachelor-Studium oder (bei externen Studierenden) vergleichbare Kenntnisse.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **Risikomanagements** in vielfältigen Anwendungsbereichen (s. Inhalte), kennen die Grundlagen der Risiko-Analyse, die Möglichkeiten zur Aggregation von Risiken, die notwendigen Tools und beherrschen den Prozess der Risikosteuerung.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **(Bau-) Projektmanagements** mit dem Focus der Abwicklung großer Infrastrukturvorhaben aus der Bauherrenperspektive. Sie kennen die Grundlagen des (Bau-)Projektmanagements und die einzelnen Handlungsfelder der methodischen Bearbeitung (s. Inhalte). Sie erlernen die Anwendung auf konkrete Fragestellungen in Infrastrukturvorhaben.

**Vertragsmanagement und Auslandsrecht** sind für jeden Bauingenieur in jeder Stellung notwendig. Sie erwerben Kenntnisse über:

- verschiedene Vertragsformen und Vertragsabwicklungen
- das BGB (Bürgerliches Gesetzbuch)
- die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (DIN 1960 und 1961 VOB)
- Vertragsrecht im Auslandsbau (z. B. FIDIC, NEC, Orgalime)
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)
- rechtliche Behandlung von Änderungen während der Ausführungsphase

Inhalt
<p><b>Risikomanagement (Prof. Sander)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li><li>• Verstehen der Grundbegriffe (ISO 31000) und Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li><li>• Anwendung Qualitativer und Quantitativer Methoden (ISO 31010)</li><li>• Richtiger Umgang mit Unschärfe: Einsatz von probabilistischen Methoden: Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling</li><li>• Integrale Betrachtung von Kosten- und Terminplanung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten</li><li>• Integration des Risikomanagements in das Kostencontrolling</li><li>• Bow-Tie Analysen: Risiko-Analysen mit Fehler- und Ereignis-Baum</li><li>• RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) Analysen</li><li>• How to do: Beispiele der Anwendung bei internationalen Großprojekten</li><li>• Umgang mit praxisrelevanten Tools: Die Teilnehmenden erhalten ein funktionsfähiges Excel-VBA-Programm, mit dem sie erlernen, Risiken mittels Monte-Carlo-Simulation zu aggregieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li></ul> <p><b>(Bau-)Projektmanagement (Prof. Höcker)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick über Infrastrukturvorhaben und ihre Besonderheiten (u. a. AHO Nr. 19)</li><li>• Die Rolle des Bauherren sowie Variationen grundsätzlicher organisatorischer Projektabwicklungsmodelle (u. a. Multifunktionsauftragnehmer, integrierte Projektabwicklung)</li><li>• Grundlagen des Bauprojektmanagements mit Einordnung in Methodiken des Projektmanagements (u. a. AHO Nr. 9, DIN 69901)</li><li>• Richtiger Projektstart: Bedarf, Umfeld, Stakeholder und Ziele</li><li>• Methodische Arbeitsfelder: u. a. Projektstrukturplan, Aufbau- und Ablauforganisation, Koordination, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit</li><li>• Ausgewählte methodische Arbeitsfelder an Beispielen: u. a. Ablauf- und Terminplanung, Agile Methoden, Kosten- und Finanzierungsplanung, Konfliktprävention</li></ul> <p><b>Vertragsmanagement und Auslandsrecht (Prof. Fuchs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vertragsmodelle, Unternehmensformen: Überblick</li><li>• Neue Vertragsmodelle im Bauwesen: PPP, BOT; GMP, und andere</li><li>• Grundlagen des Bauvertragsrechts</li><li>• Vertragsgestaltung</li><li>• Externe Vertragsverhältnisse AG - AN</li><li>• Besondere Aspekte im Auslandsbau</li></ul> <p><b>Projektübung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bearbeitung von Übungen zu den Themengebieten</li></ul>
Leistungsnachweis
Notenschein (NoS): Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben. Alle Teile des Notenscheins sind zu bestehen.

<b>Verwendbarkeit</b>
Das Modul vermittelt Grundlagen für das Management von Bauprojekten und ist die Basis für das weiterführende praxisorientierte Wahlpflichtmodul "Oberseminar Modellierung von Großprojekten".
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Risikomanagement bei Großprojekten</b>	3833

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13091	VL	Risikomanagement	Pflicht	2
13092	VL	Projektmanagement	Pflicht	1
13093	VL	Vertragsmanagement und Auslandsrecht	Pflicht	1
13094	UE	Projektübung	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Grundlagen des Baubetriebs" (2509) im Bachelor-Studium oder (bei externen Studierenden) vergleichbare Kenntnisse.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **Risikomanagements** in vielfältigen Anwendungsbereichen (s. Inhalte), kennen die Grundlagen der Risiko-Analyse, die Möglichkeiten zur Aggregation von Risiken, die notwendigen Tools und beherrschen den Prozess der Risikosteuerung.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fragestellungen und Methoden des **(Bau-) Projektmanagements** mit dem Focus der Abwicklung großer Infrastrukturvorhaben aus der Bauherrenperspektive. Sie kennen die Grundlagen des (Bau-)Projektmanagements und die einzelnen Handlungsfelder der methodischen Bearbeitung (s. Inhalte). Sie erlernen die Anwendung auf konkrete Fragestellungen in Infrastrukturvorhaben.

**Vertragsmanagement und Auslandsrecht** sind für jeden Bauingenieur in jeder Stellung notwendig. Sie erwerben Kenntnisse über:

- verschiedene Vertragsformen und Vertragsabwicklungen
- das BGB (Bürgerliches Gesetzbuch)
- die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (DIN 1960 und 1961 VOB)
- Vertragsrecht im Auslandsbau (z. B. FIDIC, NEC, Orgalime)
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)
- rechtliche Behandlung von Änderungen während der Ausführungsphase

Inhalt
<p><b>Risikomanagement (Prof. Sander)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li> <li>• Verstehen der Grundbegriffe (ISO 31000) und Darstellung von Aufgaben und Inhalten des Risikomanagements</li> <li>• Anwendung Qualitativer und Quantitativer Methoden (ISO 31010)</li> <li>• Richtiger Umgang mit Unschärfe: Einsatz von probabilistischen Methoden: Monte-Carlo-Simulation, Latin-Hypercube-Sampling</li> <li>• Integrale Betrachtung von Kosten- und Terminplanung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten</li> <li>• Integration des Risikomanagements in das Kostencontrolling</li> <li>• Bow-Tie Analysen: Risiko-Analysen mit Fehler- und Ereignis-Baum</li> <li>• RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) Analysen</li> <li>• How to do: Beispiele der Anwendung bei internationalen Großprojekten</li> <li>• Umgang mit praxisrelevanten Tools: Die Teilnehmenden erhalten ein funktionsfähiges Excel-VBA-Programm, mit dem sie erlernen, Risiken mittels Monte-Carlo-Simulation zu aggregieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul> <p><b>(Bau-)Projektmanagement (Prof. Höcker)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Infrastrukturvorhaben und ihre Besonderheiten (u. a. AHO Nr. 19)</li> <li>• Die Rolle des Bauherren sowie Variationen grundsätzlicher organisatorischer Projektabwicklungsmodelle (u. a. Multifunktionsauftragnehmer, integrierte Projektabwicklung)</li> <li>• Grundlagen des Bauprojektmanagements mit Einordnung in Methodiken des Projektmanagements (u. a. AHO Nr. 9, DIN 69901)</li> <li>• Richtiger Projektstart: Bedarf, Umfeld, Stakeholder und Ziele</li> <li>• Methodische Arbeitsfelder: u. a. Projektstrukturplan, Aufbau- und Ablauforganisation, Koordination, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>• Ausgewählte methodische Arbeitsfelder an Beispielen: u. a. Ablauf- und Terminplanung, Agile Methoden, Kosten- und Finanzierungsplanung, Konfliktprävention</li> </ul> <p><b>Vertragsmanagement und Auslandsrecht (Prof. Fuchs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsmodelle, Unternehmensformen: Überblick</li> <li>• Neue Vertragsmodelle im Bauwesen: PPP, BOT; GMP, und andere</li> <li>• Grundlagen des Bauvertragsrechts</li> <li>• Vertragsgestaltung</li> <li>• Externe Vertragsverhältnisse AG - AN</li> <li>• Besondere Aspekte im Auslandsbau</li> </ul> <p><b>Projektübung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Übungen zu den Themengebieten</li> </ul>
Leistungsnachweis
<p>Notenschein (NoS): Die Anforderungen für den Notenschein werden zu Beginn des Moduls festgelegt und bekanntgegeben. Alle Teile des Notenscheins sind zu bestehen.</p>

**Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt Grundlagen für das Management von Bauprojekten und ist die Basis für das weiterführende praxisorientierte Wahlpflichtmodul "Oberseminar Modellierung von Großprojekten".

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.



Modulname	Modulnummer
Schalentragwerke	1343

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13431	VL	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13432	UE	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13433	VL	Differentialgeometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kenntnisse aus der Tensorrechnung, Kenntnisse aus der Baumechanik und Baustatik.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in das besondere Tragverhalten gekrümmter Flächentragwerke und in die Formulierung von Schalengleichungen. In der Vorlesung Differentialgeometrie lernen die Studierenden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der Geometrie der Schalen. Sie erwerben Kenntnisse von Lösungskonzepten für Schalenkonstruktionen im Membran- und Biegespannungszustand und können Berechnungen für zusammengesetzte, rotationssymmetrische Schalentragwerke selbständig durchführen. Sie erwerben Kenntnisse, um einfache lineare Finite-Element-Berechnungen durchzuführen und die Berechnungsergebnisse mit Hilfe von Näherungsverfahren zu beurteilen.

#### Inhalt

##### **Differentialgeometrie (Prof. Apel):**

- Tensorrechnung
- Kurven im dreidimensionalen Raum
- Flächen im dreidimensionalen Raum

##### **Mechanik der Schalentragwerke (Dr.-Ing. Michaloudis):**

- Schalentragwerke im Ingenieurbau
- Gleichgewichtsbedingungen für Schalen beliebiger Geometrie

- Konstitutive Gleichungen für die Schnittgrößen
- Geometrische und dynamische Randbedingungen
- Lösungskonzepte für die Schalengleichungen
- Spezialisierung auf Rotationsschalen
- Membrantheorie für Rotationsschalen
- Biegetheorie drehsymmetrisch belasteter Rotationsschalen
- Näherung von Geckeler
- Berechnung zusammengesetzter Schalentragwerke
- Stabilitätsgleichungen
- Beuluntersuchungen für Schalen einfacher Geometrie

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Konstruktive Fächer

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Schalentragwerke	1343

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13431	VL	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13432	UE	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13433	VL	Differentialgeometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kenntnisse aus der Tensorrechnung, Kenntnisse aus der Baumechanik und Baustatik.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in das besondere Tragverhalten gekrümmter Flächentragwerke und in die Formulierung von Schalengleichungen. In der Vorlesung Differentialgeometrie lernen die Studierenden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der Geometrie der Schalen. Sie erwerben Kenntnisse von Lösungskonzepten für Schalenkonstruktionen im Membran- und Biegespannungszustand und können Berechnungen für zusammengesetzte, rotationssymmetrische Schalentragwerke selbständig durchführen. Sie erwerben Kenntnisse, um einfache lineare Finite-Element-Berechnungen durchzuführen und die Berechnungsergebnisse mit Hilfe von Näherungsverfahren zu beurteilen.

#### Inhalt

##### **Differentialgeometrie (Prof. Apel):**

- Tensorrechnung
- Kurven im dreidimensionalen Raum
- Flächen im dreidimensionalen Raum

##### **Mechanik der Schalentragwerke (Dr.-Ing. Michaloudis):**

- Schalentragwerke im Ingenieurbau
- Gleichgewichtsbedingungen für Schalen beliebiger Geometrie

- Konstitutive Gleichungen für die Schnittgrößen
- Geometrische und dynamische Randbedingungen
- Lösungskonzepte für die Schalengleichungen
- Spezialisierung auf Rotationsschalen
- Membrantheorie für Rotationsschalen
- Biegetheorie drehsymmetrisch belasteter Rotationsschalen
- Näherung von Geckeler
- Berechnung zusammengesetzter Schalentragwerke
- Stabilitätsgleichungen
- Beuluntersuchungen für Schalen einfacher Geometrie

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Konstruktive Fächer

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
Schalentragwerke	1343

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Josef Kiendl	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13431	VL	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13432	UE	Mechanik der Schalentragwerke	Pflicht	2
13433	VL	Differentialgeometrie	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kenntnisse aus der Tensorrechnung, Kenntnisse aus der Baumechanik und Baustatik.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in das besondere Tragverhalten gekrümmter Flächentragwerke und in die Formulierung von Schalengleichungen. In der Vorlesung Differentialgeometrie lernen die Studierenden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der Geometrie der Schalen. Sie erwerben Kenntnisse von Lösungskonzepten für Schalenkonstruktionen im Membran- und Biegespannungszustand und können Berechnungen für zusammengesetzte, rotationssymmetrische Schalentragwerke selbständig durchführen. Sie erwerben Kenntnisse, um einfache lineare Finite-Element-Berechnungen durchzuführen und die Berechnungsergebnisse mit Hilfe von Näherungsverfahren zu beurteilen.

#### Inhalt

##### **Differentialgeometrie (Prof. Apel):**

- Tensorrechnung
- Kurven im dreidimensionalen Raum
- Flächen im dreidimensionalen Raum

##### **Mechanik der Schalentragwerke (Dr.-Ing. Michaloudis):**

- Schalentragwerke im Ingenieurbau
- Gleichgewichtsbedingungen für Schalen beliebiger Geometrie

- Konstitutive Gleichungen für die Schnittgrößen
- Geometrische und dynamische Randbedingungen
- Lösungskonzepte für die Schalengleichungen
- Spezialisierung auf Rotationsschalen
- Membrantheorie für Rotationsschalen
- Biegetheorie drehsymmetrisch belasteter Rotationsschalen
- Näherung von Geckeler
- Berechnung zusammengesetzter Schalentragwerke
- Stabilitätsgleichungen
- Beuluntersuchungen für Schalen einfacher Geometrie

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Pflichtmodul für die Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME)
- Konstruktive Fächer

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Seminar studium plus, Training</b>	1008

Konto	Studium+ Master
-------	-----------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. Ina Ulrike Paul	Pflicht	

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Qualifikationsziele
<p><b>studium plus-Seminare:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die studium plus-Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.</p> <p>Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.</p> <p>Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.</p> <p>Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.</p> <p><b>studium plus-Trainings:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen.</p> <p>Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.</p>
Inhalt
<b>Kurzbeschreibung:</b>

Die **Seminare** vermitteln Einblicke in aktuelle Themen und neue Wissensgebiete. Sie finden wöchentlich während an einem - mit der jeweiligen Fakultät vereinbarten - Wochentag in den sog. Blockzeiten oder auch am Wochenende statt, wobei den Studierenden die Wahl frei steht.

Die **Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und finden immer am Wochenende statt.

### **Langbeschreibung:**

Die **studium plus-Seminare** bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Seminarangebot von *studium plus*, das von Trimester zu Trimester neu erstellt und den Erfordernissen der künftigen Berufswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.

Die **studium plus-Trainings** bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

Einen detaillierten und aktualisierten Überblick bietet das jeweils gültige Trainingsangebot von *studium plus*.

### **Leistungsnachweis**

#### **studium plus-Seminare:**

- In Seminaren werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit im Kurs etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.
- Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

#### **studium plus-Trainings:**



- Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme an der gesamten Trainingszeit gekoppelt.

**Dieses Modul geht nur mit 3 ECTS-Punkten in die Gesamtnotenberechnung ein!**

#### Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Masterstudiengänge gleichermaßen geeignet.

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2mal 1 Trimester.

Das Modul findet statt im ersten Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester und im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III</b>	1485

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90			3

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. A. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III</b>	1485

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90			3

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. A. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III</b>	1485

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90			3

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. A. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV</b>	1486

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150			5

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. a. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV</b>	1486

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150			5

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. a. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV</b>	1486

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke	Wahlpflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150			5

Empfohlene Voraussetzungen
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.
Qualifikationsziele
Das Modul bietet Studierenden die Möglichkeit der Anerkennung außeruniversitärer Studienleistungen aus dem Gesamtspektrum des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften, z. B. Summer Schools, entsprechend den eigenen Interessen. Es fördert somit den nationalen und internationalen Austausch im Einklang mit der Bologna-Erklärung (u. a. Mobilität, kulturelle Kompetenz, Zusammenarbeit).
Inhalt
Die Studierenden haben die Gelegenheit, spezielle Lehrinhalte im Bereich des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften außerhalb des Studienangebots der Fakultät der Universität der Bundeswehr München kennen zu lernen, sich anzueignen und im Wahlpflichtbereich des Master-Studiums zur Anrechnung einzubringen.
Leistungsnachweis
Die an einer anderen Universität erbrachten Leistungen werden auf Antrag des Studierenden anerkannt, sofern die eingebrachten Inhalte dem Bauingenieurwesen und den Umweltwissenschaften zugeordnet werden können und der erbrachte Leistungsnachweis als geeignet angesehen werden kann. Der Antrag bedarf der Schriftform.
Verwendbarkeit
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

Modulname	Modulnummer
<b>Stahlbau Vertiefung</b>	1540

Konto	Pflichtmodule KI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Spannaus	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15401	VL	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	2
15402	UE	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	1
15403	VL	Verbundkonstruktionen	Pflicht	1
15404	VL	Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind fundierte Kenntnisse in der Mechanik, der Baustatik, dem Verhalten der Werkstoffe des Bauwesens sowie aus dem Modul Stahlbau. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

#### Qualifikationsziele

Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den Fächern Stahl- und Verbundbau. Insbesondere entwickeln sie Fähigkeiten zur Analyse des Tragverhaltens der genannten Bauweisen und zur anwendungsorientierten Übersetzung der Berechnungsergebnisse in ausführbare Konstruktionen im Hochbau und im Brückenbau.

#### Inhalt

##### **Stahlbau Vertiefung**

- Werkstoffauswahl in Bezug auf Spröd- und Terrassenbruch
- Systemberechnung und Nachweise nach Th. 2. Ordnung
- Plattenbeulen
- Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit: Grundlagen
- Bruchmechanische Nachweise im Stahlbau
- Heißbemessung
- Leichtbau
- Scgweißtechnik
- Korrosionsschutz



<b>Verbundkonstruktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Verbundbaus</li><li>• Bauzustände</li><li>• Zeitabhängiges Materialverhalten</li><li>• Gestaltung der Verbundfuge</li><li>• Nachweise Platte / Träger / Stütze</li></ul>
<b>Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellbildung</li><li>• Konstruktive Detailausbildung</li><li>• Ermüdungsnachweis im Brückenbau</li><li>• Stabilitätsnachweise im Stahl- und Verbundbrückenbau</li><li>• Bedeutung der ZTV-ING und der Ril804 im Brückenbau</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.</p> <p>In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Stahlbau Vertiefung</b>	1540

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Spannaus	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15401	VL	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	2
15402	UE	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	1
15403	VL	Verbundkonstruktionen	Pflicht	1
15404	VL	Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind fundierte Kenntnisse in der Mechanik, der Baustatik, dem Verhalten der Werkstoffe des Bauwesens sowie aus dem Modul Stahlbau. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

#### Qualifikationsziele

Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den Fächern Stahl- und Verbundbau. Insbesondere entwickeln sie Fähigkeiten zur Analyse des Tragverhaltens der genannten Bauweisen und zur anwendungsorientierten Übersetzung der Berechnungsergebnisse in ausführbare Konstruktionen im Hochbau und im Brückenbau.

#### Inhalt

##### **Stahlbau Vertiefung**

- Werkstoffauswahl in Bezug auf Spröd- und Terrassenbruch
- Systemberechnung und Nachweise nach Th. 2. Ordnung
- Plattenbeulen
- Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit: Grundlagen
- Bruchmechanische Nachweise im Stahlbau
- Heißbemessung
- Leichtbau
- Scgweißtechnik
- Korrosionsschutz

<b>Verbundkonstruktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Verbundbaus</li><li>• Bauzustände</li><li>• Zeitabhängiges Materialverhalten</li><li>• Gestaltung der Verbundfuge</li><li>• Nachweise Platte / Träger / Stütze</li></ul>
<b>Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellbildung</li><li>• Konstruktive Detailausbildung</li><li>• Ermüdungsnachweis im Brückenbau</li><li>• Stabilitätsnachweise im Stahl- und Verbundbrückenbau</li><li>• Bedeutung der ZTV-ING und der Ril804 im Brückenbau</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.</p> <p>In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Stahlbau Vertiefung</b>	1540

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Spannaus	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15401	VL	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	2
15402	UE	Stahlbau Vertiefung	Pflicht	1
15403	VL	Verbundkonstruktionen	Pflicht	1
15404	VL	Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind fundierte Kenntnisse in der Mechanik, der Baustatik, dem Verhalten der Werkstoffe des Bauwesens sowie aus dem Modul Stahlbau. Weitere Voraussetzung ist die Teilnahme am Modul Brücken- und Ingenieurbau.

#### Qualifikationsziele

Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den Fächern Stahl- und Verbundbau. Insbesondere entwickeln sie Fähigkeiten zur Analyse des Tragverhaltens der genannten Bauweisen und zur anwendungsorientierten Übersetzung der Berechnungsergebnisse in ausführbare Konstruktionen im Hochbau und im Brückenbau.

#### Inhalt

##### **Stahlbau Vertiefung**

- Werkstoffauswahl in Bezug auf Spröd- und Terrassenbruch
- Systemberechnung und Nachweise nach Th. 2. Ordnung
- Plattenbeulen
- Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit: Grundlagen
- Bruchmechanische Nachweise im Stahlbau
- Heißbemessung
- Leichtbau
- Scgweißtechnik
- Korrosionsschutz

<b>Verbundkonstruktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Verbundbaus</li><li>• Bauzustände</li><li>• Zeitabhängiges Materialverhalten</li><li>• Gestaltung der Verbundfuge</li><li>• Nachweise Platte / Träger / Stütze</li></ul>
<b>Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellbildung</li><li>• Konstruktive Detailausbildung</li><li>• Ermüdungsnachweis im Brückenbau</li><li>• Stabilitätsnachweise im Stahl- und Verbundbrückenbau</li><li>• Bedeutung der ZTV-ING und der Ril804 im Brückenbau</li></ul>
<b>Leistungsnachweis</b>
Schriftliche Prüfung 120 Minuten.
<b>Verwendbarkeit</b>
<p>Das Modul ist die Voraussetzung für das Modul Projekt Konstruktiver Ingenieurbau. Es bildet die Grundlage für eine Masterarbeit im Konstruktiven Ingenieurbau. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse für die Planung und Berechnung von Gebäuden, Hochhäusern sowie Brücken- und Ingenieurbauwerken.</p> <p>In der Wahlpflichtgruppe Modellierung und Simulation im Bauingenieurwesen des Master-Studiengangs Mathematical Engineering (Master ME) ist das Modul 1539 Massivbau Vertiefung oder das Modul 1540 Stahlbau Vertiefung als Pflichtmodul zu belegen.</p>
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr</b>	1543

Konto	Pflichtmodule UI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15431	VL	Bauweisen	Pflicht	1
15432	VL	Stadtstraßenplanung	Pflicht	1
15433	UE	Übung zu Straßenentwurf	Pflicht	1
15434	VL	Schienenverkehr	Pflicht	2
15435	UE	Schienenverkehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse des Verkehrs- und Straßenwesens sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

#### Qualifikationsziele

Erreichung eines abgerundeten Erkenntnisstandes bezüglich Planung, Bau und Betrieb von Straßen, städtischem und schienengebundenem Verkehr, insbesondere auch Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die den baupraktischen Regelungen zugrunde liegen.

#### Inhalt

##### **Bauweisen (Dr.-Ing. Kienlein)**

- Bemessungstheorien von Verkehrsflächenbefestigungen
- Betonfahrbahnen
- Pflasterfahrbahnen
- Bemessung von Flugbetriebsflächen
- Sonderflächen (Geh-, Radwege, Fußgängerzonen)
- Erhaltung von Verkehrsflächen

##### **Stadtstraßenentwurf (Prof. Leonhardt)**

- Innerortsstraßenentwurf (RASt)
- Rad-, Fußgängerverkehrsanlagen (ERA, EFA)

- Kreuzungen und Einmündungen innerorts

Die Übung zu Stadtstraßenentwurf findet im FT statt.

**Schienenverkehr (Lehrbeauftragter Stahl)**

- Oberbauarten, Oberbaubemessung, Gleisbauverfahren, Instandhaltung von Gleisanlagen
- Signalsysteme und ihre Steuerung
- Leistungsfähigkeitsermittlung von Gleisanlagen
- Betriebssteuerung und Disposition
- Baubetriebsplanung
- Schienengebundener ÖPNV

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein.

**Verwendbarkeit**

Bei Projekten aus dem Bereich Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr</b>	1543

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15431	VL	Bauweisen	Pflicht	1
15432	VL	Stadtstraßenplanung	Pflicht	1
15433	UE	Übung zu Straßenentwurf	Pflicht	1
15434	VL	Schienenverkehr	Pflicht	2
15435	UE	Schienenverkehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse des Verkehrs- und Straßenwesens sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

#### Qualifikationsziele

Erreichung eines abgerundeten Erkenntnisstandes bezüglich Planung, Bau und Betrieb von Straßen, städtischem und schienengebundenem Verkehr, insbesondere auch Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die den baupraktischen Regelungen zugrunde liegen.

#### Inhalt

##### **Bauweisen (Dr.-Ing. Kienlein)**

- Bemessungstheorien von Verkehrsflächenbefestigungen
- Betonfahrbahnen
- Pflasterfahrbahnen
- Bemessung von Flugbetriebsflächen
- Sonderflächen (Geh-, Radwege, Fußgängerzonen)
- Erhaltung von Verkehrsflächen

##### **Stadtstraßenentwurf (Prof. Leonhardt)**

- Innerortsstraßenentwurf (RASt)
- Rad-, Fußgängerverkehrsanlagen (ERA, EFA)



- Kreuzungen und Einmündungen innerorts

Die Übung zu Stadtstraßenentwurf findet im FT statt.

### **Schienenverkehr (Lehrbeauftragter Stahl)**

- Oberbauarten, Oberbaubemessung, Gleisbauverfahren, Instandhaltung von Gleisanlagen
- Signalsysteme und ihre Steuerung
- Leistungsfähigkeitsermittlung von Gleisanlagen
- Betriebssteuerung und Disposition
- Baubetriebsplanung
- Schienengebundener ÖPNV

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein.

#### **Verwendbarkeit**

Bei Projekten aus dem Bereich Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr</b>	1543

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Leonhardt	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15431	VL	Bauweisen	Pflicht	1
15432	VL	Stadtstraßenplanung	Pflicht	1
15433	UE	Übung zu Straßenentwurf	Pflicht	1
15434	VL	Schienenverkehr	Pflicht	2
15435	UE	Schienenverkehr	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse des Verkehrs- und Straßenwesens sowie das Interesse, sich neben rein formalen, algorithmischen Nachweisen auch verbal-argumentativ mit Planungsproblemen auseinander zu setzen.

## Qualifikationsziele

Erreichung eines abgerundeten Erkenntnisstandes bezüglich Planung, Bau und Betrieb von Straßen, städtischem und schienengebundenem Verkehr, insbesondere auch Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die den baupraktischen Regelungen zugrunde liegen.

## Inhalt

**Bauweisen (Dr.-Ing. Kienlein)**

- Bemessungstheorien von Verkehrsflächenbefestigungen
- Betonfahrbahnen
- Pflasterfahrbahnen
- Bemessung von Flugbetriebsflächen
- Sonderflächen (Geh-, Radwege, Fußgängerzonen)
- Erhaltung von Verkehrsflächen

**Stadtstraßenentwurf (Prof. Leonhardt)**

- Innerortsstraßenentwurf (RASt)
- Rad-, Fußgängerverkehrsanlagen (ERA, EFA)

- Kreuzungen und Einmündungen innerorts

Die Übung zu Stadtstraßenentwurf findet im FT statt.

### **Schienenverkehr (Lehrbeauftragter Stahl)**

- Oberbauarten, Oberbaubemessung, Gleisbauverfahren, Instandhaltung von Gleisanlagen
- Signalsysteme und ihre Steuerung
- Leistungsfähigkeitsermittlung von Gleisanlagen
- Betriebssteuerung und Disposition
- Baubetriebsplanung
- Schienengebundener ÖPNV

#### **Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein.

#### **Verwendbarkeit**

Bei Projekten aus dem Bereich Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur.

#### **Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester des 1. Studienjahres vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie</b>	3843

Konto	Pflichtmodule VI - BAU 2022
-------	-----------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silja Hoffmann	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38431	VL	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	2
38432	UE	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	1
38433	VL	Verkehrsökonomie	Pflicht	2
38434	UE	Verkehrsökonomie	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen empfohlen, wie sie zum Beispiel in den Bachelor-Modulen 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein vertiefendes Wissen auf den Gebieten Straßen- und Verkehrsrecht sowie verkehrswirtschaftlicher Ansätze und Bewertungsverfahren in Theorie und Praxis.

#### Inhalt

##### **Straßen- und Verkehrsrecht (NN, Lehrbeauftragter):**

- Überblick über relevante Rechtsvorschriften im Straßen- und Schienenwesen
- Straßenrecht: Bundesfernstraßengesetz, Landesstraßen- und Wegegesetze, Planfeststellungsverfahren, Sondernutzungen
- Verkehrsrecht: Zusammen mit der Fahrerlaubnisverordnung (FeV), der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV), der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) ist das Straßenverkehrsgesetz (StVG) die wesentliche Rechtsgrundlage für den Straßenverkehr in Deutschland.

##### **Verkehrsökonomie (Prof. Hoffmann):**

- Verkehrsökonomie und Bewertungsverfahren
- Einführung in die Mikroökonomie und die Makroökonomie
- Haushaltstheorie
- Nachfrage und Angebot,

- Technologien,
- Theorie der Unternehmen
- Ziel- und Indikatorsysteme
- Nutzenfunktionen
- Multikriterienanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Die im Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und weitergehenden methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und für die Erstellung einer Master-Arbeit in der Vertiefungsrichtung Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie</b>	3843

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silja Hoffmann	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38431	VL	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	2
38432	UE	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	1
38433	VL	Verkehrsökonomie	Pflicht	2
38434	UE	Verkehrsökonomie	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen empfohlen, wie sie zum Beispiel in den Bachelor-Modulen 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein vertiefendes Wissen auf den Gebieten Straßen- und Verkehrsrecht sowie verkehrswirtschaftlicher Ansätze und Bewertungsverfahren in Theorie und Praxis.

#### Inhalt

##### **Straßen- und Verkehrsrecht (NN, Lehrbeauftragter):**

- Überblick über relevante Rechtsvorschriften im Straßen- und Schienenwesen
- Straßenrecht: Bundesfernstraßengesetz, Landesstraßen- und Wegegesetze, Planfeststellungsverfahren, Sondernutzungen
- Verkehrsrecht: Zusammen mit der Fahrerlaubnisverordnung (FeV), der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV), der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) ist das Straßenverkehrsgesetz (StVG) die wesentliche Rechtsgrundlage für den Straßenverkehr in Deutschland.

##### **Verkehrsökonomie (Prof. Hoffmann):**

- Verkehrsökonomie und Bewertungsverfahren
- Einführung in die Mikroökonomie und die Makroökonomie
- Haushaltstheorie
- Nachfrage und Angebot,

- Technologien,
- Theorie der Unternehmen
- Ziel- und Indikatorsysteme
- Nutzenfunktionen
- Multikriterienanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Die im Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und weitergehenden methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und für die Erstellung einer Master-Arbeit in der Vertiefungsrichtung Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
<b>Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie</b>	3843

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silja Hoffmann	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
38431	VL	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	2
38432	UE	Straßen- und Verkehrsrecht	Pflicht	1
38433	VL	Verkehrsökonomie	Pflicht	2
38434	UE	Verkehrsökonomie	Pflicht	1
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

#### Empfohlene Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul werden Grundkenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrswesen empfohlen, wie sie zum Beispiel in den Bachelor-Modulen 3800 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I" sowie 3801 "Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II" vermittelt werden.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein vertiefendes Wissen auf den Gebieten Straßen- und Verkehrsrecht sowie verkehrswirtschaftlicher Ansätze und Bewertungsverfahren in Theorie und Praxis.

#### Inhalt

##### **Straßen- und Verkehrsrecht (NN, Lehrbeauftragter):**

- Überblick über relevante Rechtsvorschriften im Straßen- und Schienenwesen
- Straßenrecht: Bundesfernstraßengesetz, Landesstraßen- und Wegegesetze, Planfeststellungsverfahren, Sondernutzungen
- Verkehrsrecht: Zusammen mit der Fahrerlaubnisverordnung (FeV), der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV), der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) ist das Straßenverkehrsgesetz (StVG) die wesentliche Rechtsgrundlage für den Straßenverkehr in Deutschland.

##### **Verkehrsökonomie (Prof. Hoffmann):**

- Verkehrsökonomie und Bewertungsverfahren
- Einführung in die Mikroökonomie und die Makroökonomie
- Haushaltstheorie
- Nachfrage und Angebot,



- Technologien,
- Theorie der Unternehmen
- Ziel- und Indikatorsysteme
- Nutzenfunktionen
- Multikriterienanalyse

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

**Verwendbarkeit**

Die im Modul vermittelten vertieften Kenntnisse und weitergehenden methodischen Fähigkeiten werden als Basis für die Bearbeitung von Projekten und für die Erstellung einer Master-Arbeit in der Vertiefungsrichtung Verkehrsinfrastruktur empfohlen.

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester.  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Tunnelbau	1332

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13321	VL	Baubetrieb im Tunnelbau und Tunnelvermessung	Pflicht	2
13322	VL	Geotechnik im Tunnelbau	Pflicht	1
13323	VL	Planung und Betrieb von Tunneln	Pflicht	1
13324	SE	Übungen oder Seminar zum Tunnelbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen "Grundlagen des Baubetriebs", "Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus", "Massivbau", "Grundlagen der Geotechnik" und "Grundlagen der Geodäsie" (B.Sc.); empfohlen werden auch Kenntnisse aus dem Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (M.Sc.).

## Qualifikationsziele

Das Fachgebiet "Tunnelbau" ist im Aufgabenspektrum eines Bauingenieurs gleichzeitig besonders zukunftssträftig und anspruchsvoll. Es kann umfassend nur interdisziplinär dargestellt werden. Daher haben sich Baubetrieb, Geotechnik, Massivbau und Geodäsie zu einer gemeinsamen Lehrveranstaltung zusammengeschlossen.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen:

- Betriebliche Planung für den Tunnelbau
- Techniken zum Tunnelvortrieb, wie maschineller Vortrieb und Sprengvortrieb
- Zusammenwirken von Boden, Fels und Grundwasser mit dem Tunnelbauwerk
- Tunnelvermessung
- Planung von Tunnelbauwerken bezüglich Verkehrstechnik und Sicherheitstechnik
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Integration der Technologien zum Gesamtprojekt

## Inhalt

**Baubetrieb im Tunnelbau (Prof. Sander und Dr. Engelhardt):**

- Einführung und Beispiele aus dem Tunnelbau

- Zusammenhang zwischen Ausbaumitteln und Gebirge
- Gebirgsklassifizierung, Vortriebsklassifizierung
- Sprengvortrieb und konventioneller Tunnelausbruch
- Sicherungsmittel (z. B. Spritzbeton, Bögen, Anker, Voraussicherung)
- Kontinuierlicher Vortrieb: offene und geschlossene Schildmaschinen
- Tunnelausbau (z. B. Tübbing, innenschale)
- Kalkulation im Tunnelbau
- Risikomanagement im Tunnelbau
- Tunnelausrüstung

**Geotechnik im Tunnelbau (Prof. Boley):**

- Baugrunderkundung im Tunnelbau
- tunnelbautechnische Gebirgsklassifikation
- Baugrund - Bauwerk - Wechselwirkung für offene Bauweisen
- Tunnelbaustatik für bergmännische Bauweisen
- Grundlagen der Felsmechanik und des Felsbaus
- Monitoring im Tunnelbau

**Planung und Betrieb von Tunneln (Prof. Braml):**

- Objekt- und Tragwerksplanung von Tunnelbauwerken
- Berechnungsverfahren für Tunnelkonstruktionen
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Sicherheitskonzepte für Verkehrstunnel (RD Koch, ABD Südbayern)
- Technische Ausrüstung von Verkehrstunneln (RD Koch, ABD Südbayern)

**Tunnelvermessung (Prof. Heunecke):**

- Aufgabenspektrum der Tunnelvermessung
- Tunnelnetze, Durchschlagprognose und Vortriebssteuerung
- Azimutbestimmung mit Vermessungskreiseln
- Kontroll- und Konvergenzmessungen
- Beispiele aus der Praxis

**Leistungsnachweis**

Teilnahmeschein und schriftliche Prüfung 90 Minuten oder

Teilnahmeschein und mündliche Prüfung 30 Minuten.

Der Teilnahmeschein wird durch rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Hausübungen erworben.

**Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die berufliche Tätigkeit im Bereich des Tunnel- und Untertagebaus in allen Berufsfeldern (Planung, Bauindustrie, Verwaltung).

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester (Herbsttrimester).  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Tunnelbau	1332

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13321	VL	Baubetrieb im Tunnelbau und Tunnelvermessung	Pflicht	2
13322	VL	Geotechnik im Tunnelbau	Pflicht	1
13323	VL	Planung und Betrieb von Tunneln	Pflicht	1
13324	SE	Übungen oder Seminar zum Tunnelbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen "Grundlagen des Baubetriebs", "Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus", "Massivbau", "Grundlagen der Geotechnik" und "Grundlagen der Geodäsie" (B.Sc.); empfohlen werden auch Kenntnisse aus dem Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (M.Sc.).

## Qualifikationsziele

Das Fachgebiet "Tunnelbau" ist im Aufgabenspektrum eines Bauingenieurs gleichzeitig besonders zukunftssträchtig und anspruchsvoll. Es kann umfassend nur interdisziplinär dargestellt werden. Daher haben sich Baubetrieb, Geotechnik, Massivbau und Geodäsie zu einer gemeinsamen Lehrveranstaltung zusammengeschlossen.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen:

- Betriebliche Planung für den Tunnelbau
- Techniken zum Tunnelvortrieb, wie maschineller Vortrieb und Sprengvortrieb
- Zusammenwirken von Boden, Fels und Grundwasser mit dem Tunnelbauwerk
- Tunnelvermessung
- Planung von Tunnelbauwerken bezüglich Verkehrstechnik und Sicherheitstechnik
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Integration der Technologien zum Gesamtprojekt

## Inhalt

**Baubetrieb im Tunnelbau (Prof. Sander und Dr. Engelhardt):**

- Einführung und Beispiele aus dem Tunnelbau

- Zusammenhang zwischen Ausbaumitteln und Gebirge
- Gebirgsklassifizierung, Vortriebsklassifizierung
- Sprengvortrieb und konventioneller Tunnelausbruch
- Sicherungsmittel (z. B. Spritzbeton, Bögen, Anker, Voraussicherung)
- Kontinuierlicher Vortrieb: offene und geschlossene Schildmaschinen
- Tunnelausbau (z. B. Tübbing, innenschale)
- Kalkulation im Tunnelbau
- Risikomanagement im Tunnelbau
- Tunnelausrüstung

**Geotechnik im Tunnelbau (Prof. Boley):**

- Baugrunderkundung im Tunnelbau
- tunnelbautechnische Gebirgsklassifikation
- Baugrund - Bauwerk - Wechselwirkung für offene Bauweisen
- Tunnelbaustatik für bergmännische Bauweisen
- Grundlagen der Felsmechanik und des Felsbaus
- Monitoring im Tunnelbau

**Planung und Betrieb von Tunneln (Prof. Braml):**

- Objekt- und Tragwerksplanung von Tunnelbauwerken
- Berechnungsverfahren für Tunnelkonstruktionen
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Sicherheitskonzepte für Verkehrstunnel (RD Koch, ABD Südbayern)
- Technische Ausrüstung von Verkehrstunneln (RD Koch, ABD Südbayern)

**Tunnelvermessung (Prof. Heunecke):**

- Aufgabenspektrum der Tunnelvermessung
- Tunnelnetze, Durchschlagprognose und Vortriebssteuerung
- Azimutbestimmung mit Vermessungskreiseln
- Kontroll- und Konvergenzmessungen
- Beispiele aus der Praxis

**Leistungsnachweis**

Teilnahmeschein und schriftliche Prüfung 90 Minuten oder

Teilnahmeschein und mündliche Prüfung 30 Minuten.

Der Teilnahmeschein wird durch rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Hausübungen erworben.

**Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die berufliche Tätigkeit im Bereich des Tunnel- und Untertagebaus in allen Berufsfeldern (Planung, Bauindustrie, Verwaltung).

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester (Herbsttrimester).  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
Tunnelbau	1332

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13321	VL	Baubetrieb im Tunnelbau und Tunnelvermessung	Pflicht	2
13322	VL	Geotechnik im Tunnelbau	Pflicht	1
13323	VL	Planung und Betrieb von Tunneln	Pflicht	1
13324	SE	Übungen oder Seminar zum Tunnelbau	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Modulen "Grundlagen des Baubetriebs", "Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus", "Massivbau", "Grundlagen der Geotechnik" und "Grundlagen der Geodäsie" (B.Sc.); empfohlen werden auch Kenntnisse aus dem Modul "Risikomanagement bei Großprojekten" (M.Sc.).

## Qualifikationsziele

Das Fachgebiet "Tunnelbau" ist im Aufgabenspektrum eines Bauingenieurs gleichzeitig besonders zukunftssträftig und anspruchsvoll. Es kann umfassend nur interdisziplinär dargestellt werden. Daher haben sich Baubetrieb, Geotechnik, Massivbau und Geodäsie zu einer gemeinsamen Lehrveranstaltung zusammengeschlossen.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen:

- Betriebliche Planung für den Tunnelbau
- Techniken zum Tunnelvortrieb, wie maschineller Vortrieb und Sprengvortrieb
- Zusammenwirken von Boden, Fels und Grundwasser mit dem Tunnelbauwerk
- Tunnelvermessung
- Planung von Tunnelbauwerken bezüglich Verkehrstechnik und Sicherheitstechnik
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Integration der Technologien zum Gesamtprojekt

## Inhalt

**Baubetrieb im Tunnelbau (Prof. Sander und Dr. Engelhardt):**

- Einführung und Beispiele aus dem Tunnelbau



- Zusammenhang zwischen Ausbaumitteln und Gebirge
- Gebirgsklassifizierung, Vortriebsklassifizierung
- Sprengvortrieb und konventioneller Tunnelausbruch
- Sicherungsmittel (z. B. Spritzbeton, Bögen, Anker, Voraussicherung)
- Kontinuierlicher Vortrieb: offene und geschlossene Schildmaschinen
- Tunnelausbau (z. B. Tübbing, innenschale)
- Kalkulation im Tunnelbau
- Risikomanagement im Tunnelbau
- Tunnelausrüstung

**Geotechnik im Tunnelbau (Prof. Boley):**

- Baugrunderkundung im Tunnelbau
- tunnelbautechnische Gebirgsklassifikation
- Baugrund - Bauwerk - Wechselwirkung für offene Bauweisen
- Tunnelbaustatik für bergmännische Bauweisen
- Grundlagen der Felsmechanik und des Felsbaus
- Monitoring im Tunnelbau

**Planung und Betrieb von Tunneln (Prof. Braml):**

- Objekt- und Tragwerksplanung von Tunnelbauwerken
- Berechnungsverfahren für Tunnelkonstruktionen
- Stahlbetonkonstruktionen im Tunnelbau
- Sicherheitskonzepte für Verkehrstunnel (RD Koch, ABD Südbayern)
- Technische Ausrüstung von Verkehrstunneln (RD Koch, ABD Südbayern)

**Tunnelvermessung (Prof. Heunecke):**

- Aufgabenspektrum der Tunnelvermessung
- Tunnelnetze, Durchschlagprognose und Vortriebssteuerung
- Azimutbestimmung mit Vermessungskreiseln
- Kontroll- und Konvergenzmessungen
- Beispiele aus der Praxis

**Leistungsnachweis**

Teilnahmeschein und schriftliche Prüfung 90 Minuten oder

Teilnahmeschein und mündliche Prüfung 30 Minuten.

Der Teilnahmeschein wird durch rechtzeitige und ausreichende Bearbeitung und Abgabe von Hausübungen erworben.

**Verwendbarkeit**

Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die berufliche Tätigkeit im Bereich des Tunnel- und Untertagebaus in allen Berufsfeldern (Planung, Bauindustrie, Verwaltung).

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 1 Trimester (Herbsttrimester).  
Das Modul beginnt jedes Studienjahr im Herbsttrimester. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie</b>	1510

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15101	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie I (im HT)	Pflicht	2
15102	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie II (im WT)	Pflicht	2
15103	P	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie (im HT und WT)	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse der Betontechnologie
Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse im Bereich technisch und ökologisch optimierter Bindemittel und ein weiterführendes Verständnis zur Zusammensetzung, Herstellung und Verarbeitung von Betonen mit besonderen Eigenschaften. Darüber hinaus wird das Potenzial der baustofflichen Verwertung von Industrienebenprodukten betrachtet. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Betone für spezielle Anwendungen zu konzeptionieren und sie entsprechend ihrer Leistungsgrenzen richtig einzusetzen. Die Möglichkeiten und Grenzen moderner Analysemethoden in der Baustoffforschung und -prüfung werden in ihren Grundlagen vorgestellt und an konkreten Beispielen u.a. in den Laborpraktika vertieft.
Inhalt
<p>1.) Zementchemie, alternative Bindemittel (SCM) sowie Betonzusatzstoffe (BZS); Vertiefung von Reaktions- und Wirkmechanismen</p> <p>2.) Methoden der modernen Bauffanalytik (Probenahme und -aufbereitung; Mikroskopie, Mikro-CT, Thermoanalyse und Kalorimetrie, Infrarotspektroskopie, Röntgendiffraktometrie)</p> <p>3.) Sonderbetone und ihre Anwendungsgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochfester Beton/Hochleistungsbeton/Ultra hochfester Beton (UHPC)</li> </ul>

- Selbstverdichtender Beton (SVB), Sichtbeton
- Faserbeton
- Leichtbeton, Haufwerksporiger Beton
- Betone mit Kunststoffen (PCC) und Estrich
- Recyclingbeton, Ökobetone

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Massivbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung
- Baustoffgewinnung und -verarbeitung
- Umwelt und Ressourcenschutz

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie</b>	1510

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15101	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie I (im HT)	Pflicht	2
15102	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie II (im WT)	Pflicht	2
15103	P	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie (im HT und WT)	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse der Betontechnologie
Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse im Bereich technisch und ökologisch optimierter Bindemittel und ein weiterführendes Verständnis zur Zusammensetzung, Herstellung und Verarbeitung von Betonen mit besonderen Eigenschaften. Darüber hinaus wird das Potenzial der baustofflichen Verwertung von Industrienebenprodukten betrachtet. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Betone für spezielle Anwendungen zu konzeptionieren und sie entsprechend ihrer Leistungsgrenzen richtig einzusetzen. Die Möglichkeiten und Grenzen moderner Analysemethoden in der Baustoffforschung und -prüfung werden in ihren Grundlagen vorgestellt und an konkreten Beispielen u.a. in den Laborpraktika vertieft.
Inhalt
<p>1.) Zementchemie, alternative Bindemittel (SCM) sowie Betonzusatzstoffe (BZS); Vertiefung von Reaktions- und Wirkmechanismen</p> <p>2.) Methoden der modernen Baustoffanalytik (Probenahme und -aufbereitung; Mikroskopie, Mikro-CT, Thermoanalyse und Kalorimetrie, Infrarotspektroskopie, Röntgendiffraktometrie)</p> <p>3.) Sonderbetone und ihre Anwendungsgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochfester Beton/Hochleistungsbeton/Ultra hochfester Beton (UHPC)</li> </ul>

- Selbstverdichtender Beton (SVB), Sichtbeton
- Faserbeton
- Leichtbeton, Haufwerksporiger Beton
- Betone mit Kunststoffen (PCC) und Estrich
- Recyclingbeton, Ökobetone

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Massivbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung
- Baustoffgewinnung und -verarbeitung
- Umwelt und Ressourcenschutz

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Modulname	Modulnummer
<b>Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie</b>	1510

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel	Wahlpflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	100	50	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
15101	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie I (im HT)	Pflicht	2
15102	VL	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie II (im WT)	Pflicht	2
15103	P	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie (im HT und WT)	Pflicht	2
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>6</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse der Betontechnologie
Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse im Bereich technisch und ökologisch optimierter Bindemittel und ein weiterführendes Verständnis zur Zusammensetzung, Herstellung und Verarbeitung von Betonen mit besonderen Eigenschaften. Darüber hinaus wird das Potenzial der baustofflichen Verwertung von Industrienebenprodukten betrachtet. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Betone für spezielle Anwendungen zu konzeptionieren und sie entsprechend ihrer Leistungsgrenzen richtig einzusetzen. Die Möglichkeiten und Grenzen moderner Analysemethoden in der Baustoffforschung und -prüfung werden in ihren Grundlagen vorgestellt und an konkreten Beispielen u.a. in den Laborpraktika vertieft.
Inhalt
<p>1.) Zementchemie, alternative Bindemittel (SCM) sowie Betonzusatzstoffe (BZS); Vertiefung von Reaktions- und Wirkmechanismen</p> <p>2.) Methoden der modernen Bauffanalytik (Probenahme und -aufbereitung; Mikroskopie, Mikro-CT, Thermoanalyse und Kalorimetrie, Infrarotspektroskopie, Röntgendiffraktometrie)</p> <p>3.) Sonderbetone und ihre Anwendungsgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochfester Beton/Hochleistungsbeton/Ultra hochfester Beton (UHPC)</li> </ul>

- Selbstverdichtender Beton (SVB), Sichtbeton
- Faserbeton
- Leichtbeton, Haufwerksporiger Beton
- Betone mit Kunststoffen (PCC) und Estrich
- Recyclingbeton, Ökobetone

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

**Verwendbarkeit**

- Massivbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung
- Baustoffgewinnung und -verarbeitung
- Umwelt und Ressourcenschutz

**Dauer und Häufigkeit**

Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.



Modulname	Modulnummer
<b>Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern</b>	1349

Konto	Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13491	VL	Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen zur Exkursion	Pflicht	1
13492	SE	Exkursion Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Einführung in das Wasserwesen sowie Grundkenntnisse der Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft und der Umweltwissenschaften.

## Qualifikationsziele

Die Studenten werden in die besonderen Lebensbedingungen, wie sie in Schwellen- und Entwicklungsländern herrschen, eingeführt. Mit diesen Grundlagen werden sie in die Lage versetzt, wasserwirtschaftliche Konzepte für Bewässerung, Wasserbau, Wasserversorgung und Abwasserbehandlung zu entwickeln, um nach dem Studium in Einsatzgebieten der Bundeswehr und in Schwellen- und Entwicklungsländern die erforderliche Infrastruktur planen und umsetzen zu können. Dies ist Voraussetzung für ausreichende Lebensbedingungen in diesen Regionen.

## Inhalt

Das Modul besteht im Wesentlichen aus einer 14-tägigen Exkursion in ein Schwellen- und Entwicklungsland. Dort werden wasserwirtschaftliche Einrichtungen besichtigt und die Studierenden halten Seminarvorträge. Die einleitende Vorlesung beinhaltet:

1. Theorien zur Unterentwicklung
2. Wasserwirtschaftliche Unterentwicklung
3. Volkswirtschaftliche Grundlagen zu Entwicklung und Unterentwicklung
4. Politische Strukturen
5. Sinn und Unsinn von Entwicklungshilfe
6. Entwicklungsstrategien
7. Wasserwirtschaftliche Projekte und Unternehmungen in Entwicklungsländern

## Leistungsnachweis

Notenschein für den Seminarvortrag im Gastland

<b>Verwendbarkeit</b>
Die Bearbeitung weiterführender Studienobjekte sowie der Master-Abschlußarbeit werden dadurch ermöglicht. Als Voraussetzung für Tätigkeiten und Planungen in Schwellen- und Entwicklungsländern ist das Modul auch verwendbar.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2. Studienjahrs. Das Modul findet nur bei einer Teilnehmeranzahl von acht und mehr Studierenden statt. Das Modul kann nur belegt werden, wenn eine verbindliche Anmeldung beim Modulverantwortlichen bis zum 15. Januar des 4. Trimesters des Masterstudiengangs erfolgt ist. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern</b>	1349

Konto	Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13491	VL	Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen zur Exkursion	Pflicht	1
13492	SE	Exkursion Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Einführung in das Wasserwesen sowie Grundkenntnisse der Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft und der Umweltwissenschaften.

## Qualifikationsziele

Die Studenten werden in die besonderen Lebensbedingungen, wie sie in Schwellen- und Entwicklungsländern herrschen, eingeführt. Mit diesen Grundlagen werden sie in die Lage versetzt, wasserwirtschaftliche Konzepte für Bewässerung, Wasserbau, Wasserversorgung und Abwasserbehandlung zu entwickeln, um nach dem Studium in Einsatzgebieten der Bundeswehr und in Schwellen- und Entwicklungsländern die erforderliche Infrastruktur planen und umsetzen zu können. Dies ist Voraussetzung für ausreichende Lebensbedingungen in diesen Regionen.

## Inhalt

Das Modul besteht im Wesentlichen aus einer 14-tägigen Exkursion in ein Schwellen- und Entwicklungsland. Dort werden wasserwirtschaftliche Einrichtungen besichtigt und die Studierenden halten Seminarvorträge. Die einleitende Vorlesung beinhaltet:

1. Theorien zur Unterentwicklung
2. Wasserwirtschaftliche Unterentwicklung
3. Volkswirtschaftliche Grundlagen zu Entwicklung und Unterentwicklung
4. Politische Strukturen
5. Sinn und Unsinn von Entwicklungshilfe
6. Entwicklungsstrategien
7. Wasserwirtschaftliche Projekte und Unternehmungen in Entwicklungsländern

## Leistungsnachweis

Notenschein für den Seminarvortrag im Gastland

<b>Verwendbarkeit</b>
Die Bearbeitung weiterführender Studienobjekte sowie der Master-Abschlußarbeit werden dadurch ermöglicht. Als Voraussetzung für Tätigkeiten und Planungen in Schwellen- und Entwicklungsländern ist das Modul auch verwendbar.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2. Studienjahrs. Das Modul findet nur bei einer Teilnehmeranzahl von acht und mehr Studierenden statt. Das Modul kann nur belegt werden, wenn eine verbindliche Anmeldung beim Modulverantwortlichen bis zum 15. Januar des 4. Trimesters des Masterstudiengangs erfolgt ist. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Modulname	Modulnummer
<b>Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern</b>	1349

Konto	Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek	Wahlpflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

## Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13491	VL	Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen zur Exkursion	Pflicht	1
13492	SE	Exkursion Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	Pflicht	4
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				<b>5</b>

## Empfohlene Voraussetzungen

Einführung in das Wasserwesen sowie Grundkenntnisse der Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft und der Umweltwissenschaften.

## Qualifikationsziele

Die Studenten werden in die besonderen Lebensbedingungen, wie sie in Schwellen- und Entwicklungsländern herrschen, eingeführt. Mit diesen Grundlagen werden sie in die Lage versetzt, wasserwirtschaftliche Konzepte für Bewässerung, Wasserbau, Wasserversorgung und Abwasserbehandlung zu entwickeln, um nach dem Studium in Einsatzgebieten der Bundeswehr und in Schwellen- und Entwicklungsländern die erforderliche Infrastruktur planen und umsetzen zu können. Dies ist Voraussetzung für ausreichende Lebensbedingungen in diesen Regionen.

## Inhalt

Das Modul besteht im Wesentlichen aus einer 14-tägigen Exkursion in ein Schwellen- und Entwicklungsland. Dort werden wasserwirtschaftliche Einrichtungen besichtigt und die Studierenden halten Seminarvorträge. Die einleitende Vorlesung beinhaltet:

1. Theorien zur Unterentwicklung
2. Wasserwirtschaftliche Unterentwicklung
3. Volkswirtschaftliche Grundlagen zu Entwicklung und Unterentwicklung
4. Politische Strukturen
5. Sinn und Unsinn von Entwicklungshilfe
6. Entwicklungsstrategien
7. Wasserwirtschaftliche Projekte und Unternehmungen in Entwicklungsländern

## Leistungsnachweis

Notenschein für den Seminarvortrag im Gastland

<b>Verwendbarkeit</b>
Die Bearbeitung weiterführender Studienobjekte sowie der Master-Abschlußarbeit werden dadurch ermöglicht. Als Voraussetzung für Tätigkeiten und Planungen in Schwellen- und Entwicklungsländern ist das Modul auch verwendbar.
<b>Dauer und Häufigkeit</b>
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2. Studienjahrs. Das Modul findet nur bei einer Teilnehmeranzahl von acht und mehr Studierenden statt. Das Modul kann nur belegt werden, wenn eine verbindliche Anmeldung beim Modulverantwortlichen bis zum 15. Januar des 4. Trimesters des Masterstudiengangs erfolgt ist. Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

# Übersicht des Studiengangs: Konten und Module

## Legende:

FT	=	Fachtrimester des Moduls
PrFT	=	frühestes Trimester, in dem die Modulprüfung erstmals abgelegt werden kann
Nr	=	Konto- bzw. Modulnummer
Name	=	Konto- bzw. Modulname
M-Verantw.	=	Modulverantwortliche/r
ECTS	=	Anzahl der Credit-Points

FT	PrFT	Nr	Name	M-Verantw.	ECTS
		<b>7</b>	<b>Pflichtmodule KI - BAU 2022</b>		<b>45</b>
2	2	1468	Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur	J. Kiendl	5
1	1	1310	Brücken- und Ingenieurbau	T. Braml	5
2	3	3836	Finite Elemente im Bauwesen	J. Kiendl	5
1	2	3834	Geotechnik Vertiefung	C. Boley	5
1	1	1539	Massivbau Vertiefung	T. Braml	5
1	1	3835	Nichtlineare Statik	J. Kiendl	5
2	4	1316	Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	T. Braml	5
1	1	3833	Risikomanagement bei Großprojekten	P. Sander	5
2	2	1540	Stahlbau Vertiefung	M. Spannaus	5
		<b>8</b>	<b>Pflichtmodule UI - BAU 2022</b>		<b>45</b>
1	1	3839	Abwasserableitung und -behandlung	C. Schaum	5
2	2	3837	Analytisches Laborpraktikum	S. Krause	5
1	1	3840	Computersimulation von Strömungen	A. Malcherek	5
2	2	1319	Geodäsie und Geoinformationssysteme	O. Heunecke	5
1	2	3834	Geotechnik Vertiefung	C. Boley	5
3	3	1328	Modelle im Verkehr	A. Leonhardt	5
1	1	1541	Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität	C. Jacoby	5
2	3	1542	Projekt Umwelt und Infrastruktur	C. Schaum	5
1	2	1543	Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr	A. Leonhardt	5
		<b>9</b>	<b>Pflichtmodule VI - BAU 2022</b>		<b>55</b>
4	4	3841	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	A. Leonhardt	5
1	1	1310	Brücken- und Ingenieurbau	T. Braml	5
1	2	3842	Digitale Verkehrsplanung	A. Leonhardt	5
2	2	3844	Fallbeispiel Verkehrsprojekt	C. Jacoby	5
2	2	1319	Geodäsie und Geoinformationssysteme	O. Heunecke	5
1	2	3834	Geotechnik Vertiefung	C. Boley	5
3	3	1328	Modelle im Verkehr	A. Leonhardt	5
1	1	1541	Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität	C. Jacoby	5
1	1	3833	Risikomanagement bei Großprojekten	P. Sander	5
1	2	1543	Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr	A. Leonhardt	5
2	2	3843	Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie	S. Hoffmann	5
		<b>10</b>	<b>Wahlpflichtmodule KI - BAU 2022</b>		<b>50</b>
1	1	3839	Abwasserableitung und -behandlung	C. Schaum	5
2	2	3837	Analytisches Laborpraktikum	S. Krause	5
2	2	1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen	J. Kiendl	10

3	3	1342	Bauen im Bestand - Hochbau	G. Siebert	5
4	4	1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen	G. Siebert	5
1	2	1405	Betonkanubau	K. Thienel	5
4	4	3841	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	A. Leonhardt	5
3	3	3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	A. Popp	5
1	1	3840	Computersimulation von Strömungen	A. Malcherek	5
4	4	3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau	T. Braml	5
1	2	3842	Digitale Verkehrsplanung	A. Leonhardt	5
2	2	3808	Experimentelle Hydromechanik	A. Malcherek	5
2	2	3844	Fallbeispiel Verkehrsprojekt	C. Jacoby	5
3	3	1341	Faserverbundkonstruktionen	J. Kiendl	5
4	4	1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik	J. Kiendl	5
3	3	1340	Flächenmanagement	K. Thiemann	5
2	2	1319	Geodäsie und Geoinformationssysteme	O. Heunecke	5
4	4	1345	Immobilienwertermittlung	A. Hendricks	5
2	2	1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement	C. Boley	5
1	1	1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle	M. Brünig	5
3	3	1323	Küsteningenieurwesen	A. Malcherek	5
4	4	1483	Laborseminar KI	T. Braml	5
2	2	1338	Leichte und transparente Bauwerke	G. Siebert	5
1	1	1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	M. Gerdts	5
3	3	1328	Modelle im Verkehr	A. Leonhardt	5
1	1	1541	Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität	C. Jacoby	5
2	2	3502	Nichtlineare FEM	A. Popp	5
4	4	3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	K. Thiemann	5
2	2	3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	P. Sander	5
4	4	3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	C. Jacoby	5
2	3	3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	C. Schaum	5
2	2	3813	Projekt Angewandte Mathematik	T. Apel	5
2	3	1542	Projekt Umwelt und Infrastruktur	C. Schaum	5
3	3	1343	Schalentragwerke	J. Kiendl	5
1	0	1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	O. Heunecke	3
1	0	1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	O. Heunecke	5
1	2	1543	Straßenbau, Stadt- und Schienenverkehr	A. Leonhardt	5
2	2	3843	Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie	S. Hoffmann	5
3	3	1332	Tunnelbau	P. Sander	5
3	4	1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie	K. Thienel	5
4	5	1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	A. Malcherek	5
		<b>11</b>	<b>Wahlpflichtmodule UI - BAU 2022</b>		<b>50</b>
2	2	1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen	J. Kiendl	10
3	3	1342	Bauen im Bestand - Hochbau	G. Siebert	5
2	2	1468	Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur	J. Kiendl	5
4	4	1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen	G. Siebert	5
1	2	1405	Betonkanubau	K. Thienel	5
4	4	3841	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	A. Leonhardt	5
1	1	1310	Brücken- und Ingenieurbau	T. Braml	5



3	3	3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	A. Popp	5
4	4	3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau	T. Braml	5
1	2	3842	Digitale Verkehrsplanung	A. Leonhardt	5
2	2	3808	Experimentelle Hydromechanik	A. Malcherek	5
2	2	3844	Fallbeispiel Verkehrsprojekt	C. Jacoby	5
3	3	1341	Faserverbundkonstruktionen	J. Kiendl	5
2	3	3836	Finite Elemente im Bauwesen	J. Kiendl	5
4	4	1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik	J. Kiendl	5
3	3	1340	Flächenmanagement	K. Thiemann	5
4	4	1345	Immobilienwertermittlung	A. Hendricks	5
2	2	1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement	C. Boley	5
1	1	1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle	M. Brüning	5
3	3	1323	Küsteningenieurwesen	A. Malcherek	5
4	4	1483	Laborseminar KI	T. Braml	5
2	2	1338	Leichte und transparente Bauwerke	G. Siebert	5
1	1	1539	Massivbau Vertiefung	T. Braml	5
1	1	1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	M. Gerdts	5
2	2	3502	Nichtlineare FEM	A. Popp	5
1	1	3835	Nichtlineare Statik	J. Kiendl	5
4	4	3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	K. Thiemann	5
2	2	3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	P. Sander	5
4	4	3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	C. Jacoby	5
2	3	3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	C. Schaum	5
2	2	3813	Projekt Angewandte Mathematik	T. Apel	5
2	4	1316	Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	T. Braml	5
1	1	3833	Risikomanagement bei Großprojekten	P. Sander	5
3	3	1343	Schalentragwerke	J. Kiendl	5
1	0	1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	O. Heunecke	3
1	0	1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	O. Heunecke	5
2	2	1540	Stahlbau Vertiefung	M. Spannaus	5
2	2	3843	Straßen- und Verkehrsrecht, Verkehrsökonomie	S. Hoffmann	5
3	3	1332	Tunnelbau	P. Sander	5
3	4	1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie	K. Thienel	5
4	5	1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	A. Malcherek	5
		<b>12</b>	<b>Wahlpflichtmodule VI - BAU 2022</b>		<b>50</b>
1	1	3839	Abwasserableitung und -behandlung	C. Schaum	5
2	2	3837	Analytisches Laborpraktikum	S. Krause	5
2	2	1506	Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen	J. Kiendl	10
3	3	1342	Bauen im Bestand - Hochbau	G. Siebert	5
2	2	1468	Bauen im Einsatz und Sicherheit der baulichen Infrastruktur	J. Kiendl	5
4	4	1344	Bauen unter besonderen Randbedingungen	G. Siebert	5
1	2	1405	Betonkanubau	K. Thienel	5
3	3	3501	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	A. Popp	5
1	1	3840	Computersimulation von Strömungen	A. Malcherek	5
4	4	3848	Digitale Planungsmethoden im Konstruktiven Ingenieurbau	T. Braml	5
2	2	3808	Experimentelle Hydromechanik	A. Malcherek	5

3	3	1341	Faserverbundkonstruktionen	J. Kiendl	5
2	3	3836	Finite Elemente im Bauwesen	J. Kiendl	5
4	4	1348	Finite Methoden und Stoffgesetze Hochdynamik	J. Kiendl	5
3	3	1340	Flächenmanagement	K. Thiemann	5
4	4	1345	Immobilienwertermittlung	A. Hendricks	5
2	2	1487	Konstruktiver Hochwasserschutz und Hochwassermanagement	C. Boley	5
1	1	1334	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle	M. Brünig	5
3	3	1323	Küsteningenieurwesen	A. Malcherek	5
4	4	1483	Laborseminar KI	T. Braml	5
2	2	1338	Leichte und transparente Bauwerke	G. Siebert	5
1	1	1539	Massivbau Vertiefung	T. Braml	5
1	1	1071	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	M. Gerdts	5
2	2	3502	Nichtlineare FEM	A. Popp	5
1	1	3835	Nichtlineare Statik	J. Kiendl	5
4	4	3462	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	K. Thiemann	5
2	2	3846	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	P. Sander	5
4	4	3424	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	C. Jacoby	5
2	3	3461	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	C. Schaum	5
2	2	3813	Projekt Angewandte Mathematik	T. Apel	5
2	4	1316	Projekt Konstruktiver Ingenieurbau	T. Braml	5
2	3	1542	Projekt Umwelt und Infrastruktur	C. Schaum	5
3	3	1343	Schalentragwerke	J. Kiendl	5
1	0	1485	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften III	O. Heunecke	3
1	0	1486	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften IV	O. Heunecke	5
2	2	1540	Stahlbau Vertiefung	M. Spannaus	5
3	3	1332	Tunnelbau	P. Sander	5
3	4	1510	Vertiefte Kapitel anorganischer Bindemittel und der Betontechnologie	K. Thienel	5
4	5	1349	Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	A. Malcherek	5
		<b>13</b>	<b>Masterarbeit - BAU 2022</b>		<b>20</b>
5		1214	Masterarbeit BAU	N. N.	20
		<b>99MA</b>	<b>Verpflichtendes Begleitstudium plus</b>		<b>5</b>
	0	1008	Seminar studium plus, Training	I. Paul	5

# Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen

## Legende:

FT	= Fachtrimester der Veranstaltung
Nr	= Veranstaltungsnummer
Name	= Veranstaltungsname
Art	= Veranstaltungsart
P/Wp	= Pflicht / Wahlpflicht
TWS	= Trimesterwochenstunden

FT	Nr	Name	Art	P/Wp	TWS
1	10711	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Vorlesung	Pf	4
1	10712	Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften	Übung	Pf	2
1	13091	Risikomanagement	Vorlesung	Pf	2
1	13092	Projektmanagement	Vorlesung	Pf	1
1	13093	Vertragsmanagement und Auslandsrecht	Vorlesung	Pf	1
1	13094	Projektübung	Übung	Pf	2
1	13101	Grundlagen Spannbetonbau	Vorlesung	Pf	1
1	13102	Grundlagen Spannbetonbau	Übung	Pf	1
1	13103	Grundlagen Stahl- und Verbundbau im Brückenbau	Vorlesung	Pf	1
1	13104	Grundlagen Brückenbau	Vorlesung	Pf	1
1	13105	Bauwerksentwurf - Teil 1	Vorlesung	Pf	1
1	13106	Instandhaltung von Ingenieurbauwerken	Vorlesung	Pf	1
1	13141	Nichtlineare Statik	Vorlesung	Pf	2
1	13142	Nichtlineare Statik	Übung	Pf	2
1	13201	Geotechnische Bauverfahren	Vorlesung	Pf	2
1	13202	Geotechnische Bauverfahren	Seminar	Pf	2
1	13341	Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodell	Vorlesung	Pf	4
1	13342	Tensorrechnung	Vorlesung	Pf	1
1	14051	Betontechnologie, Bootstechnik und andere Spezialkenntnisse für die Anwendung Betonkanu	Vorlesung	Pf	1
1	14052	Entwicklung einer Form und eines Betons für das Betonkanu	Praktikum	Pf	2
1	15391	Spannbetonbau - Vertiefung	Vorlesung	Pf	1
1	15392	Spannbetonbau - Vertiefung	Übung	Pf	1
1	15393	Massivbrücken - Vertiefung	Vorlesung	Pf	1
1	15394	Massivbrücken - Vertiefung	Übung	Pf	1
1	15395	Hoch- und Industriebau	Vorlesung	Pf	2
1	15411	Stadt- und Regionalentwicklung, Stadtumbau und Flächenkonversion	Vorlesung/Übung	Pf	2
1	15412	Umweltfreundliche Mobilität	Vorlesung/Übung	Pf	2
1	15413	Hochwasserschutz in der räumlichen Planung	Vorlesung	Pf	1
1	15414	Infrastrukturplanung der Bundeswehr	Vorlesung	Pf	1
1	15431	Bauweisen	Vorlesung	Pf	1
1	15432	Stadtstraßenplanung	Vorlesung	Pf	1
1	38391	Siedlungentwässerung	Vorlesung	Pf	1
1	38392	Biologische Abwasserbehandlung	Vorlesung	Pf	2
1	38393	Sonderformen der Abwasserbehandlung	Vorlesung	Pf	1

1	38394	Siedlungsentwässerung und Bemessung von Abwasserbehandlungsanlagen	Übung	Pf	2
1	38401	Numerische Methoden der Strömungsmechanik	Vorlesung	Pf	2
1	38402	Großes Computerpraktikum Hydromechanik	Praktikum	Pf	2
1	38421	Digitale Verkehrsplanung	Vorlesung	Pf	2
1	38422	Digitale Verkehrsplanung	Übung	Pf	1
2	13191	Geodäsie	Vorlesung	Pf	2
2	13192	Geodäsie	Übung	Pf	1
2	13193	Geoinformationssysteme	Vorlesung	Pf	2
2	13194	Geoinformationssysteme	Übung	Pf	1
2	13203	Umweltgeotechnik	Vorlesung	Pf	2
2	13381	Konstruktiver Glasbau	Vorlesung	Pf	3
2	13382	Konstruktiver Glasbau	Vorlesung/Übung	Pf	2
2	13383	Klebung, Membran- und Schalentragerwerke	Vorlesung	Pf	1
2	14053	Bau des Betonkanals, Vorbereitung des Wettkampfs, Teilnahme am Wettkampf	Praktikum	Pf	6
2	14681	Bauen im Einsatz	Vorlesung	Pf	2
2	14682	Sicherheit der baulichen kritischen Infrastruktur für Bund und Bundeswehr	Vorlesung	Pf	2
2	14871	Geotechnik im Hochwasserschutz	Vorlesung	Pf	2
2	14872	Geotechnik im Hochwasserschutz	Übung	Pf	1
2	14873	Hochwasserrisikomanagement	Vorlesung	Pf	2
2	14874	Hochwasserrisikomanagement	Übung	Pf	1
2	15061	Bauwerke unter Erdbebenbelastung	Vorlesung	Pf	2
2	15062	Bodendynamik	Vorlesung	Pf	1
2	15063	Dynamik der Baukonstruktionen	Vorlesung	Pf	1
2	15064	Dynamik der Baukonstruktionen	Übung	Pf	2
2	15065	Erdbebenschutzsysteme im Hoch- und Brückenbau	Vorlesung	Pf	2
2	15066	Mathematische Methoden in der Dynamik	Vorlesung	Pf	2
2	15401	Stahlbau Vertiefung	Vorlesung	Pf	2
2	15402	Stahlbau Vertiefung	Übung	Pf	1
2	15403	Verbundkonstruktionen	Vorlesung	Pf	1
2	15404	Vertiefung Stahl- und Verbundbrücken	Vorlesung	Pf	1
2	15433	Übung zu Straßenentwurf	Übung	Pf	1
2	15434	Schienenverkehr	Vorlesung	Pf	2
2	15435	Schienenverkehr	Übung	Pf	1
2	35021	Nichtlineare FEM	Vorlesung	Pf	4
2	35022	Nichtlineare FEM	Übung	Pf	2
2	36801	Experimentelle Hydromechanik	Vorlesung	Pf	3
2	36802	Angewandte Messtechnik und Hydrometrie	Vorlesung/ Seminarübung/Praktikum	Pf	2
2	38131	Projekt Angewandte Mathematik	Studienprojekt	Pf	3
2	38361	Finite Elemente im Bauwesen	Vorlesung	Pf	2
2	38362	Finite Elemente im Bauwesen	Übung	Pf	2
2	38371	Grundlagenermittlung auf Kläranlagen	Vorlesung	Pf	1
2	38372	Analytisches Laborpraktikum	Praktikum	Pf	4
2	38423	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Vorlesung	Pf	1
2	38424	Angewandte, digitale Verkehrsplanung	Übung	Pf	2

2	38431	Straßen- und Verkehrsrecht	Vorlesung	Pf	2
2	38432	Straßen- und Verkehrsrecht	Übung	Pf	1
2	38433	Verkehrsökonomie	Vorlesung	Pf	2
2	38434	Verkehrsökonomie	Übung	Pf	1
2	38441	Planungsverfahren für komplexe Verkehrsprojekte	Vorlesung	Pf	2
2	38442	Analyse und Diskussion eines komplexen Verkehrsprojekts	Seminar	Pf	3
2	38461	Oberseminar Modellierung von Großprojekten	Seminar	Pf	3
3	13231	Hydromechanik der Küstengewässer	Vorlesung	Pf	2
3	13232	Küstenwasserbau	Vorlesung	Pf	2
3	13233	Küstenwasserbau	Übung	Pf	1
3	13234	Morphodynamik der Küstengewässer	Vorlesung	Pf	1
3	13281	Transportinformatik	Vorlesung	Pf	1
3	13282	Transportinformatik	Übung	Pf	2
3	13283	Entscheidungs- und Optimierungsmethoden	Vorlesung	Pf	1
3	13284	Verkehrstheorie und Anwendungen	Vorlesung	Pf	2
3	13321	Baubetrieb im Tunnelbau und Tunnelvermessung	Vorlesung	Pf	2
3	13322	Geotechnik im Tunnelbau	Vorlesung	Pf	1
3	13323	Planung und Betrieb von Tunneln	Vorlesung	Pf	1
3	13324	Übungen oder Seminar zum Tunnelbau	Seminar	Pf	2
3	13401	Liegenschaftsrecht	Vorlesung	Pf	2
3	13402	Bodenordnung	Vorlesung	Pf	2
3	13403	Fallbeispiele zum Flächenmanagement	Übung	Pf	2
3	13411	Faserverbundkonstruktionen	Vorlesung	Pf	5
3	13421	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Vorlesung	Pf	1
3	13422	Vermessungsverfahren beim Bauen im Bestand	Übung	Pf	1
3	13423	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Vorlesung	Pf	1
3	13424	Entwerfen und Konstruieren im Bestand	Übung	Pf	1
3	13425	Schadensmechanismen/Sanierungsverfahren (Vorlesung im HT)	Vorlesung	Pf	1
3	13431	Mechanik der Schalenträgerwerke	Vorlesung	Pf	2
3	13432	Mechanik der Schalenträgerwerke	Übung	Pf	2
3	13433	Differentialgeometrie	Vorlesung	Pf	2
3	15101	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie I (im HT)	Vorlesung	Pf	2
3	15103	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie (im HT und WT)	Praktikum	Pf	2
3	15421	Projekt Umwelt und Infrastruktur	Studienprojekt	Pf	5
3	34611	Oberseminar Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik	Seminar	Pf	3
3	35011	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Vorlesung	Pf	3
3	35012	Computergestützte Simulation in der Kontaktmechanik	Übung	Pf	1
3	38363	Finite Elemente im Bauwesen	Praktikum	Pf	3
4	13161	Bauwerksentwurf - Teil 2	Vorlesung	Pf	1
4	13162	Bauwerksentwurf	Seminar	Pf	2
4	13163	Gründung von Brückenbauwerken	Seminar	Pf	1
4	13164	Exkursion Konstruktiver Ingenieurbau	Exkursion	Pf	1
4	13441	Bauen in anderen Kulturräumen und Klimazonen sowie für besondere Einwirkungen	Vorlesung	Pf	1,5
4	13442	Klimagerechtes Bauen	Vorlesung	Pf	1,5
4	13443	Umwelteinflüsse und Strukturermüdung	Vorlesung	Pf	2

4	13451	Immobilienwertermittlung	Vorlesung	Pf	4
4	13452	Immobilienwertermittlung	Übung	Pf	3
4	13481	Numerische Simulationsverfahren	Vorlesung	Pf	2
4	13482	Werkstoffcharakterisierung	Vorlesung	Pf	2
4	13483	Laborpraktikum	Praktikum	Pf	2
4	13491	Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen zur Exkursion	Vorlesung	Pf	1
4	14831	Laborpraktikum	Praktikum	Pf	3
4	14832	Oberseminar Konstruktiver Ingenieurbau	Vorlesung/Übung	Pf	2
4	15102	Anorganische Bindemittel und Betontechnologie II (im WT)	Vorlesung	Pf	2
4	34241	Oberseminar Raumplanung, Verkehr und Umwelt	Seminar	Pf	3
4	34621	Oberseminar Flächenmanagement und Immobilienwertermittlung	Seminar	Pf	3
4	38411	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Vorlesung	Pf	4
4	38412	Betrieb und Management der Verkehrsinfrastruktur	Übung	Pf	2
4	38481	Building Information Modeling (BIM)	Vorlesung	Pf	2
4	38482	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken	Vorlesung	Pf	2
4	38483	Data Mining und Maschinelles Lernen im Ingenieurbau	Vorlesung	Pf	1
5	13492	Exkursion Wasserwesen in Schwellen- und Entwicklungsländern	Seminar	Pf	4

