

**Modulhandbuch des Studiengangs  
Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
( Bachelor of Science )  
an der  
Universität der Bundeswehr München  
  
( PO-Version: 2015 )**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Bachelor of Science - BAU 2015</b> .....		
<b>Pflichtmodule KI, UI</b> .....		
2894	Baukonstruktion und Bauphysik.....	4
2902	Baumechanik I.....	6
2903	Baumechanik II.....	8
2904	Baumechanik III.....	10
3012	Einführung FEM.....	12
1397	Einführung in das Wasserwesen.....	14
2507	Entwerfen und Konstruieren.....	17
3013	Geologie, Werkstoffe und Bauchemie.....	19
3019	Grundlagen der Geodäsie.....	21
1290	Grundlagen der Geotechnik.....	23
2509	Grundlagen des Baubetriebs.....	25
1396	Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus.....	27
1398	Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I.....	29
1399	Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II.....	31
1400	Hydromechanik und Wasserbau.....	33
1291	Mathematik I.....	35
1292	Mathematik II.....	37
1293	Mathematik III.....	39
1289	Programmieren und Statistik.....	41
2906	Statik 1 - Statik statisch bestimmter Tragwerke.....	43
2907	Statik 2 - Statik statisch unbestimmter Tragwerke.....	45
3021	Werkstoffe und Bauchemie.....	47
<b>Pflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau</b> .....		
3027	Interdisziplinäres Projekt KI.....	49
1402	Massivbau.....	51
1401	Stahl- und Holzbau.....	53
1403	Vertiefte Kapitel der Statik und Numerik.....	55
<b>Pflichtmodule Umwelt und Infrastruktur</b> .....		
3023	Interdisziplinäres Projekt UI.....	57
1404	Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	59
1406	Umweltrecht, -planung und -prüfung.....	61
1405	Verkehrstechnik, -simulation und -leitsysteme.....	63
<b>Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau</b> .....		
2910	Anwendungen der Geodäsie.....	65
2940	Hydromechanik für ME.....	67
3023	Interdisziplinäres Projekt UI.....	69
2942	Konstruktiver Ingenieurbau I mit Darstellungstechnik und CAD für ME.....	71

# Universität der Bundeswehr München

2908	Materialmodellierung.....	73
1404	Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	75
2946	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften I.....	77
2947	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften II.....	78
2944	Stoffkennwerte, Werkstoffe und Bauchemie für ME.....	79
2909	Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz.....	81
1406	Umweltrecht, -planung und -prüfung.....	83
2941	Verkehrsströme.....	85
1405	Verkehrstechnik, -simulation und -leitsysteme.....	87
1408	Verkehr und Umwelt.....	89
1407	Wasser, Boden und Umwelt.....	91
	<b>Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur</b> .....	
2910	Anwendungen der Geodäsie.....	93
2940	Hydromechanik für ME.....	95
3027	Interdisziplinäres Projekt KI.....	97
2942	Konstruktiver Ingenieurbau I mit Darstellungstechnik und CAD für ME.....	99
1402	Massivbau.....	101
2908	Materialmodellierung.....	103
2946	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften I.....	105
2947	Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften II.....	106
1401	Stahl- und Holzbau.....	107
2943	Statik III und Materialtheorie.....	109
2944	Stoffkennwerte, Werkstoffe und Bauchemie für ME.....	111
2909	Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz.....	113
1408	Verkehr und Umwelt.....	115
1403	Vertiefte Kapitel der Statik und Numerik.....	117
1407	Wasser, Boden und Umwelt.....	119
	<b>Studium plus</b> .....	
1002	Seminar Studium plus 1.....	121
1005	Seminar Studium plus 2 und Training.....	123
1001	Voruniversitäre Leistungen / Sprachausbildung.....	126
	<b>Bachelorarbeit</b> .....	
2900	Bachelor-Arbeit BAU.....	128
	<b>Erläuterungen</b> .....	<b>129</b>



## Modul 2894 Baukonstruktion und Bauphysik

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	300 Stunden	ECTS-Punkte:	10
-> Präsenzzeit (h):	144 Stunden	TWS:	12 Stunden
-> Selbststudium (h):	156 Stunden		

Modulbestandteile	28941	Bauphysik I ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	28942	Bauphysik I ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	28943	Baukonstruktion II ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	28944	Baukonstruktion II ( Übung ( PF) - 0.5 TWS )
	28945	Bauphysik II ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	28946	Bauphysik II ( Übung ( PF) - 0.5 TWS )
	28947	Baukonstruktion III ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	289481	Baukonstruktion III ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	289491	Baukonstruktion III ( Sem. Unterricht ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung

- in die Aussteifung von Bauwerken
- in die Grundlagen der einzelnen Konstruktionselemente, getrennt nach Baustoffen (Holzbau, Mauerwerksbau, Stahlbau, Metallbau, Betonbau, Stahlbetonbau, Spannbetonbau, Verbundbau, Sonderbauweisen)
- in die Bemessung von Mauerwerk
- in Entwurf und Konstruktion der einzelnen Konstruktionsteile des Hochbaus (von Gründung und Keller über Wände und Decken bis zum Dach sowie Bauelementen wie Balkon, Treppe,...)

Außerdem werden in diesem Modul den Studierenden jeweils gelehrt die physikalischen Grundlagen, baupraktische Umsetzung, Berechnungsverfahren, Regelungen und ihre Anwendung für die Teildisziplinen der Bauphysik

- Wärme
- Feuchte
- Schall
- Brand
- Belichtung und Sonnenschutz
- Klima

Darüber hinaus werden die Interaktionen zwischen Baukonstruktion und Bauphysik dargestellt.

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls selbständig Baukonstruktionen entwerfen und konstruieren. Darüber hinaus sind sie befähigt, bauphysikalische Nachweise zu erstellen und Mauerwerksbauteile selbständig zu bemessen. Weiterhin werden durch dieses Modul Voraussetzungen für das Erstellen von Energieausweisen nach der Energiesparverordnung (EnEV) geschaffen. Die Studierenden erwerben das Verständnis, dass bei Entwurf und Konstruktion auch Anforderungen seitens der Bauphysik zu berücksichtigen sind. Durch Bearbeitung der Studienarbeiten werden weitere Teile einer Bauvorlage (Entwurfplan, Positionsplan, Bemessung Mauerwerk, Nachweis Wärmeschutz, Feuchteschutz,...) erarbeitet, die als Elemente einer größeren Aufgabenstellung (Bauvorlage für ein individuelles Musterhaus) das Verständnis für Interaktion der einzelnen Teildisziplinen im Studium und der späteren Tätigkeit als Ingenieur fördern.</p>
Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul "Entwerfen und Konstruieren"
Verwendbarkeit	<p>Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Statik</li><li>• alle konstruktiven Fächer</li></ul>
Leistungsnachweis	<p>Schriftliche Prüfung 180 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme­schein oder mündliche Prüfung 45 Minuten und ein unbenoteter Teil­nahmeschein</p> <p>(Unbenoteter Teilnahme­schein für die Bearbeitung von Studienarbei­ten; diese sind Elemente einer "großen Studienarbeit" in Form einer Bauvorlage für ein individuelles Gebäude)</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 2 Semester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester.</p> <p>Als Startzeitpunkt ist das Wintersemester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>

## Modul 2902 Baumechanik I

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile	29021	Baumechanik I ( Vorlesung ( PF) - 3 TWS )
	29022	Baumechanik I ( Übung ( PF) - 4 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brünig
-----------------------	--------------------------------------

Inhalt Statik starrer Körper (Prof. Brünig)

- Einführung in die Mechanik
- Kräfte und Momente
- Ebene Stabtragwerke
- Auflagerreaktionen
- Schnittgrößen
- Ebene Fachwerke
- Seiltragwerke
- Räumliche Stabtragwerke
- Reibung

Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen den Umgang mit Kräftesystemen und können einfache Tragmodelle in der Baupraxis erkennen. Dadurch werden das Abstraktionsvermögen sowie die Kreativität bei der Lösung von Problemen bei den Studierenden gefördert. Durch systematisches und logisch begründetes Vorgehen können sie zur Lösung einfacher Tragwerksprobleme beitragen. Die selbständige Auflagerberechnung und Schnittgrößenermittlung sowie Darstellung deren Verläufe für einfache, statisch bestimmte Stabtragwerke steht im Vordergrund dieses Moduls. Dabei entwickeln die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten und werden sensibilisiert, die gestellten Aufgaben selbständig unter Eigeninitiative oder auch in Kleingruppen zeitgerecht zu bearbeiten.

Voraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen.

Verwendbarkeit Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für:

- Baumechanik II
- Statik
- alle konstruktiven Fächer

---

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2903 Baumechanik II

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile	29031	Baumechanik II ( Vorlesung ( PF) - 3 TWS )
	29032	Baumechanik II ( Übung ( PF) - 4 TWS )

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brüinig

Inhalt	<p>Theorie elastischer Stabtragwerke (Prof. Brüinig)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Elastischer Fachwerkstab</li> <li>• Mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>• Hauptspannungen</li> <li>• Elastisches Stoffgesetz</li> <li>• Festigkeitshypothesen</li> <li>• Technische Biegetheorie des geraden Balkens</li> <li>• Flächenwerte</li> <li>• Normalspannungen</li> <li>• Schubspannungen des ebenen Balkens</li> <li>• Differentialgleichung der Biegelinie des schubstarrten Balkens</li> <li>• Differentialgleichung der Biegelinie des schubsteifen Balkens</li> <li>• Stabilität zentrisch gedrückter Stäbe</li> <li>• Räumliche Stabtragwerke</li> <li>• Normal- und Schubspannungen des räumlichen Balkens</li> </ul>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können sicher Schnittgrößen für kompliziertere, statisch bestimmte Tragstrukturen ermitteln. Eine eigenständige Ermittlung von Flächenwerten für symmetrische und unsymmetrische Querschnitte stellt die Grundlage für die selbständige Spannungsermittlung bei einfachen, ebenen Problemen und für Stabtragwerke dar. Sie beherrschen die Querschnittsbemessung von Stabtragwerken und können selbständige Verformungsberechnungen bei Stäben durchführen. Die Studierenden werden für geometrisch nichtlineare Probleme sensibilisiert und können einfache Stabilitätsprobleme selbst berechnen. Dabei entwickeln die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten und werden sensibilisiert, die gestellten Aufgaben selbständig unter Eigeninitiative oder auch in Kleingruppen zeitgerecht zu bearbeiten.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul "Baumechanik I"

Verwendbarkeit

Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für:

- "Baumechanik III"
- Statik
- alle konstruktiven Fächer

---

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

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

## Modul 2904 Baumechanik III

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29041	Baumechanik III ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	29042	Baumechanik III ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brüning

Inhalt	Arbeit und Energie (Prof. Brüning):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeiten</li> <li>• Äußere Arbeit und Formänderungsenergie</li> <li>• Arbeitssätze</li> </ul>
	Einführung in die Baudynamik (Prof. Brüning):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Bewegung eines Massenpunktes</li> <li>• Aufstellen von Bewegungsgleichungen für den Massenpunkt</li> <li>• Freie und gedämpfte Schwingungen</li> <li>• Energie- und Impulssatz</li> <li>• Bewegung eines starren Körpers</li> <li>• Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Systeme mit mehreren Freiheitsgrade</li> </ul>

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Arbeits- und Energiemethoden zur Bestimmung von Kräften und Verschiebungen. Im Bereich der Baudynamik können die Studierenden selbständig Bewegungsgleichungen bei Massenpunkten für ebene und räumliche Bewegungen und bei starren Körpern für ebene Bewegungen aufstellen und lösen. Sie werden für den Praxisbezug der Baudynamik sensibilisiert. Die Studierenden kennen eine systematische und logisch begründete Methodik bei der Lösung von freien und periodisch fremderregten Schwingungen. Dabei entwickeln die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten und werden sensibilisiert, die gestellten Aufgaben selbständig unter Eigeninitiative oder auch in Kleingruppen zeitgerecht zu bearbeiten.
---------------------	---

Voraussetzungen: Inhalte gemäß "Baumechanik I und II"

Verwendbarkeit: Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für:

- Statik
- Dynamik
- Massivbau
- Stahlbau
- Holzbau
- Verkehrs- und Wasserwesen

---

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 3012 Einführung FEM

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	30121	Einführung FEM ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	30122	Einführung FEM ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Stefan Holzer

**Inhalt**

Die Methode der finiten Elemente (FEM) zählt heute zu den wichtigsten Berechnungsverfahren im Ingenieurwesen. Es handelt sich dabei um ein Näherungsverfahren zur Lösung von Rand-, Anfangs- und Anfangsrandwertaufgaben gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen (z.B. Gleichungen der Elastostatik, Strömungsmechanik, usw.). Das Modul führt zunächst in die Grundlagen der numerischen Mathematik ein und definiert die wichtigsten Grundbegriffe (exakte Lösung, analytische Lösung, Näherungslösung, Modellfehler, Rundungsfehler, Approximationsfehler, Gesamtfehler, Darstellungsgenauigkeit auf digitalen Rechenanlagen, Konvergenz). Sodann wird zunächst an eindimensionalen Beispielen (elastische längs- und querbelastete Stäbe, stationäre Advektions-Diffusions-Gleichungen, usw.) die mathematische Modellierung natürlich-technischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen erläutert.

Es folgt ein Überblick über die Lösung von Randwertproblemen mit Differenzenverfahren, Kollokationsverfahren, Verfahren auf Grundlage der Methode der kleinsten Quadrate, der gewichteten Residuen und schließlich auch auf Grundlage der schwachen Form (variationelle Formulierung, Extremalprinzipien). Unterschiedliche Familien von Ansatzfunktionen (Polynome, trigonometrische Polynome, stückweise Polynome) werden diskutiert. Die zur Lösung der diskretisierten Probleme erforderlichen Hilfsmittel aus der numerischen linearen Algebra (Gleichungslöser) werden ebenfalls vorgestellt. Hinweise zur a-priori- und a-posteriori-Genauigkeitsabschätzung der Näherungslösungen werden gegeben. Den Abschluss des Moduls bildet eine Einführung in die numerische Lösung zweidimensionaler elliptischer Probleme (Membran/Wärmeleitung, Scheibe) mit stückweise linearen Ansätzen auf Dreieckselementen.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode. Sie können Näherungslösungen, die mit dieser Methode berechnet worden sind, beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Finite-Elemente-Analysen für einfache Modellprobleme als Handrechnung durchzuführen. Somit sind auch die Grundlagen für die

Anwendung der Methode auf komplexere Probleme mit Hilfe kommerzieller Programme gelegt.

Voraussetzungen

Programmierkenntnisse in einer beliebigen prozeduralen Programmiersprache. Grundkenntnisse aus der Analysis/Ingenieurmathematik.

Verwendbarkeit

alle Lehrveranstaltungen, insbesondere Statik, konstruktive Fächer, Hydromechanik

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1397 Einführung in das Wasserwesen

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	120 Stunden		

Modulbestandteile	13971	Hydraulik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	13972	Wasserversorgung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	13973	Wasserversorgung ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	13974	Abwasserableitung und -reinigung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	13975	Abwasserableitung und -reinigung ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	13976	Wasserbau I ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	13977	Laborpraktikum ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Inhalt    Hydraulik (Prof. Malcherek):

- 1) Die Massenerhaltung in der Hydraulik
- 2) Volumen und Druck
- 3) Der hydrostatische Druck
- 4) Die Druckkraft auf beliebige Flächen
- 5) Kräfte und Impulsbilanz
- 6) Die Energieerhaltung
- 7) Die Viskosität der Flüssigkeiten
- 8) Rohrströmungen
- 9) Gerinneströmungen
- 10) Strömen und Schießen
- 11) Die Strömungskraft auf Körper

Wasserversorgung (Dr. Krause):

- Grundlagen der Wasserversorgung
- Wasservorkommen und Nutzbarkeit
- Wasserbedarf
- Wassergewinnung
- Anforderung an die Wasserbeschaffenheit
- Wasseraufbereitung
- Wasserförderung
- Wasserspeicherung
- Wasserverteilung
- Trinkwasserschutzgebiete

Abwasserableitung (xxxxxx):

- Abwasseranfall und Beschaffenheit
- Abwasserarten
- Entwässerungsverfahren
- Kanalnetzberechnung
- Kanalbauwerke
- Regenwasserbehandlung
- Mechanische Abwasserreinigung
- Biologische Abwasserreinigung
- Nachklärbecken

Wasserbau I (Prof. Malcherek):

- 1) Armaturen als lokale Verluste
- 2) Wasserstandsregelung durch Kontrollbauwerke
- 3) Stauanlagen
- 4) Wasserkraftanlagen
- 5) Die instationäre Rohrströmung und das Wasserschloss
- 6) Die Eulersche Turbinenformel
- 7) Bemessung von Kreiselpumpen
- 8) Wasserräder und Steffturbine
- 9) Turbinenarten
- 10) Rechen und Tiroler Wehr

Laborpraktikum (Prof. Malcherek):

- Modellgesetze (Vorlesung)
- Messtechnik: Druck, Geschwindigkeit, Durchfluss
- Druckverluste in Rohrleitungen
- Wechselsprung
- Impulssatz

---

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen erste Grundlagen der Rohr- und Gerinnehydraulik als Voraussetzung für das Verständnis wasserwirtschaftlicher Bauwerke und Anlagen. Für die Wasserversorgung und Abwasserableitung und -reinigung werden die konzeptionellen, verfahrenstechnischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie Bemessungsansätze vermittelt. Die Einführung in den Wasserbau ist Voraussetzung zur Bemessung von Hochwasserschutzanlagen sowie zur Verbesserung der Gewässerstruktur.

---

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 180 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2507 Entwerfen und Konstruieren

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile	25071	Konstruktive Geometrie ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	25072	Darstellungstechnik ( Sem. Unterricht ( PF) - 1 TWS )
	25073	Konstruktives Zeichnen, CAD ( Sem. Unterricht ( PF) - 1 TWS )
	25074	Baukonstruktion I ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	25075	Baukonstruktion I ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	25076	Baukonstruktion I ( Sem. Unterricht ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert

**Inhalt**

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung

- in die zeichnerische Darstellung technischer Inhalte in Form von Plänen (Konstruktive Geometrie, Darstellungstechnik und Konstruktives Zeichnen/CAD)
- in das Aufgabenfeld des konstruktiv und planerisch tätigen Bauingenieurs (Ablauf einer Baumaßnahme, am Bau Beteiligte, rechtliche Randbedingungen)
- in die Grundlagen der Sicherheits- und Bemessungskonzepte
- zu Einwirkungen auf Bauwerke (Lastannahmen)
- zu Konstruktionselementen für die Konstruktion von Bauteilen

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Gliederung einer Bauvorlage erstellen und Lastannahmen für Hochbauten als Teil einer Bauvorlage im Rahmen des Bemessungskonzeptes sicher und selbständig ermitteln. Sie sind befähigt, als Basis für spätere Entwürfe Konstruktionselemente nach Beanspruchung und Tragverhalten zu unterscheiden.

Außerdem haben die Studierenden die Fähigkeit erlernt, Pläne und technische Zeichnungen zu lesen und mit Hilfe von CAD selbst zu erstellen. Durch Bearbeitung der Studienarbeiten werden erste Teile einer Bauvorlage (Zeichnungen, Lastannahmen) erarbeitet, die als Elemente einer größeren Aufgabenstellung (Bauvorlage für ein individuelles Musterhaus) das Verständnis für Interaktion der einzelnen Teildisziplinen im Studium und der späteren Tätigkeit als Ingenieur fördern.

**Voraussetzungen**                                      Keine formalen Voraussetzungen.

---

## Verwendbarkeit

Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für:

- "Baukonstruktion und Bauphysik"
- alle konstruktiven Fächer
- Statik

---

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 60 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein oder mündliche Prüfung 20 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein

(Unbenoteter Teilnahmechein für die Bearbeitung von Studienarbeiten; diese sind Elemente einer "großen Studienarbeit" in Form einer Bauvorlage für ein individuelles Gebäude).

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 3013 Geologie, Werkstoffe und Bauchemie

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	114 Stunden		

Modulbestandteile	30131	Grundlagen der Geologie (Vorlesung im WT) ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	30132	Einführung in die Bauchemie, Stoffkennwerte und metallische Werkstoffe (Vorlesung im HT) ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	30133	Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe (Vorlesung im WT) ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	30134	Stoffkennwerte, metallische und organische Baustoffe (Praktikum im HT und WT) ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel

- Inhalt    Grundlagen der Geologie (Dr.rer.nat. Murr):
- Allgemeine Geologie; Entwicklungsgeschichte der Erde, Geodynamik und Plattentektonik; Gebirgsbildung; Historische Geologie; Mineralogie; Petrographie der Magmatite; Exogene Vorgänge und Kräfte; Diagenese und Einteilung der Sedimentgesteine; Gesteinsmetamorphose
  - Angewandte Geologie; Geologische Karten; Ingenieurgeologie; Hydrogeologie
- Einführung in die Bauchemie - Allgemeine Grundlagen - Stoffkennwerte (Prof. Thienel):
- Allgemein chemische Grundlagen; Bindungsarten und Wertigkeiten; Aggregatzustände; chemische Reaktionen; Chemie und Umwelt
  - Bautechnische Regeln und Bestimmungen; Masse, Dichte, Porosität; Verhalten poröser Feststoffe gegenüber Feuchtigkeit; Bauphysikalische Eigenschaften; Formänderung; Festigkeit; Messtechnik; Materialprüfung
  - Chemie metallischer Werkstoffe; Stahlherstellung; Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Schweißen; Schrauben; Nichteisenmetalle; Metallkorrosion
- Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe (Prof. Thienel):
- Chemie organischer Baustoffe; Aufbau der Kunststoffe, Eigenschaften und Prüfung; Halbzeuge und Fertigprodukte, am Bau erhärtende Kunststoffe

- Aufbau des Holzes, physikalische Eigenschaften; Holzwerkstoffe; Holzschädlinge; Holzschutz
- Chemie und Eigenschaften von Bitumen; bituminöse Werkstoffe

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, geologische Grundkenntnisse anzuwenden. Die Studierenden können nach Beendigung des Moduls nicht nur selbstständig Gesteine unterscheiden, sondern sie kennen auch deren Herkunft und Entstehung.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die chemischen und physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens. Sie erwerben Kompetenzen, organische und metallische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festlegen zu können.

## Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen.

## Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Grundbau
- Wasserbau
- Umwelttechnik
- Verkehrswesen und Straßenbau
- Hydrologie
- Massivbau
- Stahlbau
- Holzbau
- Hoch- und Ingenieurbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 35 Minuten und je ein unbenoteter Teilnahmechein für Exkursionen.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 3019 Grundlagen der Geodäsie

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	15435	Schienenverkehr ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	30191	Grundlagen der Geodäsie ( Vorlesung ( PF) - 3 TWS )
	30192	Grundlagen der Geodäsie ( Übung ( PF) - 3 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung "Grundlagen der Geodäsie"
- Erd- und Landesvermessung
- Einfache Lagevermessungen
- Nivellement
- Messungen mit dem Theodolit
- Elektrooptische Tachymetrie
- GNSS Positionierung
- Räumliche und ebene Koordinatensysteme
- Ebene Koordinatenberechnungen
- Topographische Geländeaufnahme
- Flächen- und Mengenermittlung
- Trassierung und Absteckung
- Statistik und Ausgleichsrechnung
- Geoinformationssysteme
- Photogrammetrie und Fernerkundung
- Öffentliches Vermessungswesen

Inhalte der Messübungen (in Kleingruppen):

- Orthogonalaufnahme und geometrisches Nivellement
- Umgang mit dem Tachymeter
- Freie Stationierung
- Tachymeterzug, RTK-GPS
- Polaraufnahme, CAD gestützte Planerstellung
- Absteckung eines Gebäudes und einer Trasse

Die Messübungen finden als Feldübungen auf dem Campus der Universität statt und bauen aufeinander auf. Eine selbständige Vorberei-

tung der Gruppen auf die Übungen wird erwartet. Die Auswertungen zu den Messübungen erfolgen gruppenweise.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften erhalten in dem Modul einen Überblick über das Fach Geodäsie. Sie können einfache Vermessungen im Team selbst durchführen, vermessungstechnische Erfordernisse beurteilen und wissen, Vermessungsergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind kompetente Gesprächspartner für Vermessungsingenieure bei der Planung von Bauvorhaben und ihrer Umsetzung.

Anhand der Messübungen wird der Praxisbezug der Vorlesungsinhalte exemplarisch vermittelt. In den Messgruppen werden - neben den fachlichen Aspekten - Selbstmanagement und organisatorische Fähigkeiten der Studenten gefordert und gefördert.

## Voraussetzungen

Allgemeine Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

## Verwendbarkeit

Dieses Modul liefert Grundlagen für weitere Geodäsie-Module und Baubetrieb.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmeschein.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintersemester.  
Als Startzeitpunkt ist das Wintersemester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1290 Grundlagen der Geotechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	144 Stunden	TWS:	12 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

### Modulbestandteile

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

### Inhalt

#### Geotechnik I (Prof. Boley):

- Grundlagen der Bodenphysik und der Baugrunderkundung
- Klassifizierung und Benennung von Böden
- Grundlagen der Grundwasserströmung
- Spannungen infolge Eigengewicht und flächenhafter Auflasten
- Grundlagen der Setzungsberechnung
- Scherfestigkeit von Böden
- Grundlagen der Erddrucktheorie
- Eindimensionale Konsolidationstheorie

#### Geotechnik II (Prof. Boley):

- Böschungs- und Geländebruchberechnungen
- Bemessung von Baugrubenumschließungen und Stützbauwerken
- Geotechnische Bemessung von Flachgründungen
- Grundlagen der Tiefgründung von Bauwerken (Pfähle, etc.)
- Grundbruchberechnungen
- Verankerungen

#### Praktikum (Prof. Boley):

- Klassifizierung und Ansprache von Böden
- Organoleptische Ansprache von Böden
- Bestimmung des Wassergehaltes
- Sieb- und Schlämmanalyse
- Bestimmung des Kalkgehaltes und des Glühverlustes
- Einführung in die Probennahme
- Erkundungsverfahren
- Versuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit von Böden
- Rahmenscherversuche
- Einaxiale Druckversuche und Triaxialversuche
- Bestimmung der Verformungseigenschaften von Böden
- Feldversuche zur Erkundung der Lagerungsdichte (Rammsondierungen)
- Bestimmung der Verformbarkeit von Böden im Feld mittels Plattendruckversuchen

Es sollen - sofern die Möglichkeit gegeben ist - zwei Fachexkursionen (Tagesexkursion) stattfinden.

Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen das Verständnis für die Grundzüge der theoretischen Bodenmechanik. Sie erlernen und beherrschen die grundlegenden Berechnungsmethoden der Geotechnik. Die Studierenden sind befähigt selbständig Labor- und Feldversuche zur Bestimmung der Bodeneigenschaften durchzuführen. Weiterhin beherrschen sie die Bemessungsmethoden für geotechnische Bauwerke.
Voraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Verwendbarkeit	Die Inhalte des Moduls bilden die Grundlage für "Geotechnik Vertiefung"
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 180 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmeschein (Unbenoteter Teilnahme-schein für das geotechnische Praktikum).
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 3 Semester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbstsemester.  Als Startzeitpunkt ist das Herbstsemester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2509 Grundlagen des Baubetriebs

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	25091	Baubetrieb ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	25092	Grundbegriffe Recht und Wirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	25093	Kalkulation und Arbeitssicherheit ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz

### Inhalt

#### **Baubetrieb (Prof. Schwarz)**

- Überblick über den baubetrieblichen Projektablauf
- Arbeitsvorbereitung als Aufgabe des Bauingenieurs
- Organisation einer Baustelle
- Bauverfahrenstechnik: Allgemeine Grundsätze
- Bauverfahrenstechnik im Erdbau und im Spezialtiefbau
- Bauverfahrenstechnik im Betonbau
- Baustelleneinrichtung: Grundlagen, Einflüsse, Dimensionierung
- Leistungsermittlung, Aufwandswerte
- Terminplanung: Balkenplan, Weg-Zeit-Diagramm

#### **Grundbegriffe Recht und Wirtschaft (Prof. Schwarz)**

- Grundlagen: Übersicht über die Rechtsordnung
- Besonderheiten des Baurechts innerhalb der Rechtsvorschriften
- Bauvertragsrecht in Deutschland
- Ingenieurvertragsrecht in Deutschland
- Übersicht über Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre
- Besonderheiten der Baubetriebswirtschaftslehre
- Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung
- Grundlagen öffentliches Baurecht

#### **Kalkulation und Arbeitssicherheit (Prof. Schwarz)**

- Ermittlung der Einzelkosten der Teilleistungen EKT
- Umlageverfahren
- Nachkalkulation
- Arbeitssicherheit im Baubetrieb

Für alle Veranstaltungen: Zur Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes und zur Prüfungsvorbereitung werden vorlesungsbegleitend Übungsaufgaben verteilt.

---

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse für den Bauingenieur in der Projektentwicklung. Sie können selbstständig ein Projekt auf der Basis eines Entwurfes planen und abwickeln. Dabei berücksichtigen sie Termine, Kosten und einzuhaltende Verträge. Die Studierenden können spezielle Bauabläufe bewerten und optimieren.
---------------------	--

---

Verwendbarkeit	Dieses Modul liefert die wesentlichen Grundlagen für die weiteren Veranstaltungen im Baubetrieb und Projektmanagement.
----------------	--

---

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
-------------------	---

---

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.
----------------------	--

## Modul 1396 Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	13961	Konstruktiver Ingenieurbau I ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	13962	Konstruktiver Ingenieurbau I ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

**Inhalt**

Im Modul Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus (Prof. Mangerig/Prof. Keuser) werden nach einer werkstoffübergreifenden Einführung in die typischen Bauformen im Stahl-, Holz- und Massivbau die Grundlagen der Sicherheitstheorie und die bemessungsrelevanten Werkstoffkenngrößen hergeleitet. Hierauf aufbauend erfolgt der Übergang zu Tragelementen und Tragwerken unter Berücksichtigung der Stabilität und der Theorie II. Ordnung. Anschließend werden die Bemessungskonzepte und Nachweisformate für Bauteile aus Stahl, Holz, und Beton entwickelt. Abschließend wird auf die Gebrauchstauglichkeit und spezielle Tragmodelle eingegangen. Das Lernziel dieses Moduls ist die Vermittlung von werkstoffübergreifendem Grundlagenwissen zum Tragverhalten und zur Bemessung von Bauteilen aus Stahl, Holz und Beton.

**Qualifikationsziele**

Im Modul Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zum Tragverhalten einfacher Tragwerke aus Stahl, Holz und Beton und die Fähigkeit, diese selbstständig zu dimensionieren und deren Stabilitätsverhalten zu beurteilen.

**Voraussetzungen**

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Mechanik, Werkstoffe des Bauwesens und die Grundlagen der Baustatik vorausgesetzt.

**Verwendbarkeit**

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für

- Stahl- und Holzbau
- Massivbau

**Leistungsnachweis** Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1398 Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung I

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	13981	Grundlagen des Verkehrswesens ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	13982	Grundlagen des Verkehrswesens ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	13983	Grundlagen der Raumordnung und Bauleitplanung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	13984	Grundlagen der Raumordnung und Bauleitplanung ( Übung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger

### Inhalt

#### **Grundlagen des Verkehrswesens (Prof. Bogenberger) - HT**

- Verkehrserhebung, Verkehrsmessungen, Verkehrsbefragungen
- Verkehrsplanungsprozess
- Einführung in die Verkehrsplanungsmodelle
- 4-Stufen-Modell: Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl, Routenwahl (z.B. mit Raum-Aggregat-Modell, Gravitationsansätze)
- Quelle+Ziel-Schätzverfahren
- Verkehrsnetzplanung: Fußgänger, Rad, ÖPNV, motorisierter Individualverkehr
- Makroskopische, mikroskopische Verkehrskenngrößen
- Fundamentaldiagramm

#### **Grundlagen der Raumordnung und Bauleitplanung (Prof. Jacoby) - HT**

- System und Rechtsgrundlagen der Raumplanung
- Planungsorganisation, -prozesse und -verfahren
- Entwicklung der Siedlungs-, Freiraum- und Infrastruktur
- Grundzüge der Mobilitätsentwicklung
- Aufgaben und Instrumente der Raumordnung (Landes- und Regionalplanung)
- Aufgaben und Instrumente der Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungsplanung)

#### **Baumaschinenpraktikum (Prof. Boley) - Vorlesungsfreie Zeit**

- Praktisches Erlernen der wichtigsten Funktionsweisen von ausgewählten Baumaschinen

---

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen Grundlagen der Verkehrs- und Raumplanung und der Verkehrstechnik, erhalten insbesondere eine Einführung in die Planungsaufgaben und -modelle. Sie erlernen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Durchführung von Verfahren und Anwendung von Modellen und Methoden in der Verkehrs- und Raumplanung.

Die Studierenden kennen die Funktionsweisen der wichtigsten Baumaschinen. Durch die Handhabung sollen sie in der Lage sein, Zeitabläufe besser einschätzen zu können.

---

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein oder mündliche Prüfung 25 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein.

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.

Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1399 Grundlagen des Verkehrswesens und der Raumplanung II

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	13991 13992 13993 13994 13995 13996	Straßenentwurf I ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS ) Straßenbautechnik ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS ) Straßenentwurf und Straßenbautechnik ( Übung ( PF) - 1 TWS ) Städtebauliche Planung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS ) Grundlagen der Projektentwicklung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS ) Städtebauliche Planung und Projektentwicklung ( Übung ( PF) - 1 TWS )
-------------------	--	---

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby

### Inhalt

#### **Straßenentwurf I / Straßenbautechnik (Dr. Kienlein) - WT**

##### Straßenentwurf I

- Grundlagen des Straßenentwurfs
- Trassierung im Lageplan
- Trassierung im Höhenplan
- Trassierung im Querschnitt
- Regelquerschnitte

##### Straßenbautechnik

- Aufbau der Straßenkonstruktion
- Beanspruchungen aus Verkehrslasten und Klima
- Untergrund und Unterbau
- Frostschutz und Entwässerung
- Konstruktive Gestaltung des Oberbaus (Asphalt, Beton, Pflaster)
- Bemessung (RStO, RDO)

##### Übung zu Straßenentwurf und -bautechnik

- Trassierungsübungen im Lage- und Höhenplan
- Übungen zur Bemessung

#### **Städtebauliche Planung (Prof. Jacoby) - WT**

- Analyse städtebaulicher Entwicklungen und Strukturen
- Städtebauliches Entwerfen (Entwurfsmethoden und -kriterien)
- Städtebauliche Entwicklungs- und Strukturpläne
- Bebauungskonzepte und Bebauungspläne

- Planungen zum Stadtumbau (Stadtsanierung und -erneuerung)
- Umsetzung der städtebaulichen Planung, Zulässigkeit von Bauvorhaben

## **Grundlagen der Projektentwicklung (Prof. Jacoby/Prof. Höcker) - WT**

- Einführung in die Methoden der Projektentwicklung
- Aufgaben und Leistungsbilder der Projektentwicklung
- Projektentwicklung bei städtebaulichen Planungen
- Projektentwicklung bei verkehrlichen Infrastrukturplanungen
- Bewertungsmethoden (Nutzen-Kosten-Analyse, Nutzwertanalyse)
- Machbarkeitsstudien (Projektstudien)

### Übung Städtebauliche Planung und Projektentwicklung

- Analyse städtebaulicher Strukturen
- Anfertigung von Bebauungskonzepten
- Auswertung von Bebauungsplänen
- Projektorganisation und Prozessmanagement

---

#### Qualifikationsziele

Im Straßenentwurf erwerben die Studierenden die Entwurfsgrundlagen für den Bau von Landverkehrswegen. Sie werden in die Lage versetzt, einfache Trassierungsaufgaben zu bearbeiten. In der Straßenbautechnik werden die Grundlagen für die konstruktive Gestaltung des Oberbaues einer Straße gelegt. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der städtebaulichen Planung und Projektentwicklung, die im Kooperationsfeld von Bauingenieuren, Architekten und Städtebauplanern, Raum- und Umweltplanern sowie Immobilienentwicklern und Juristen von wesentlicher Bedeutung sind.

---

#### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein oder  
mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein.

---

#### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1400 Hydromechanik und Wasserbau

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	14001	Hydromechanik I ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14002	Hydromechanik I ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14003	Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14004	Wasserbau II ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Inhalt Hydromechanik I (Prof. Malcherek):

- 1) Die Lagrangesche Ableitung und Advektion
- 2) Die Massenerhaltung in der Hydromechanik
- 3) Potentialströmungen
- 4) Stromlinien und Stromfunktion
- 5) Hydrodynamische Druckberechnungen
- 6) Die Eulergleichungen
- 7) Die Viskosität
- 8) Die Navier-Stokes-Gleichungen
- 9) Turbulenz erfassung
- 10) Reynoldsgleichungen

Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft (Prof. Malcherek):

- 1) Die wandnahe Grenzschicht
- 2) Turbulente Gerinne strömungen
- 3) Turbulente Rohr strömungen
- 4) Das ke-Modell
- 5) Transport: Advektion und Diffusion
- 6) Einführung in die Wasserwirtschaft I
- 7) Einführung in die Wasserwirtschaft II
- 8) Hydrologie I: Die Wasserhaushaltsgleichung
- 9) Hydrologie II: Niederschlag
- 10) Hydrologie III: Verdunstung
- 11) Hydrologie IV: Abfluss

Wasserbau II (Prof. Malcherek):

- 1) Belastung der Gewässersohle

- 2) Normalabfluss
- 3) Spiegelliniengleichung
- 4) Interstationäre Hochwasserberechnungen
- 5) Beginn der Sedimentbewegung, Sohlsicherung
- 6) Berechnung des Geschiebetransports, Kolke
- 7) Einführung in den Verkehrswasserbau
- 8) Unterhaltung von Wasserstraßen
- 9) Fahrdynamik des Schiffs
- 10) Schleusen und Schiffshebewerke

---

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über hydrologische und wasserbauliche Prozesse und Methoden. Sie können anschließend grundlegende wasserbauliche Fragestellungen bearbeiten. Fast alle Strömungen in Natur und Technik sind reibungsbehaftet und turbulent. In diesem Modul werden daher die Grundlagen für die empirische Erfassung, die Beschreibung und Berechnung von reibungsbehafteten und turbulenten Strömungen erlernt. Das Erarbeitete wird auf Gerinne- und Rorhströmungen angewendet.

---

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1291 Mathematik I

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	12911	Mathematik I ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	12912	Mathematik I ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Matthias Gerdts

Inhalt	Zahlen und Vektoren
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen und Abbildungen</li> <li>• reelle und komplexe Zahlen</li> <li>• vollständige Induktion</li> <li>• Binomialkoeffizienten</li> <li>• Vektoren</li> </ul>
	Lineare Algebra
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizen und Matrixmultiplikation</li> <li>• lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume</li> <li>• Determinanten</li> <li>• lineare Abbildungen und Eigenwerte</li> </ul>

**Qualifikationsziele**  
Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der Linearen Algebra zur mathematischen Beschreibung naturwissenschaftlich-technischer Strukturen und Prozesse in den Ingenieurwissenschaften.

**Voraussetzungen**  
Abiturkenntnisse Mathematik

**Verwendbarkeit**  
Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.

**Leistungsnachweis**  
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

**Dauer und Häufigkeit**  
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1292 Mathematik II

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	12921	Mathematik II ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	12922	Mathematik II ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. Stefan Schäffler

Inhalt	Analysis einer reellen Veränderlichen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit</li> <li>• Differentiation</li> <li>• Potenzreihen</li> <li>• Integration</li> </ul>
	Gewöhnliche Differentialgleichungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen n-ter Ordnung</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme</li> <li>• lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten</li> <li>• Stabilität</li> </ul>
	Transformationen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Fourier-Transformation</li> </ul>

Qualifikationsziele	Mathematische Kenntnisse über die Analysis einer reellen Veränderlichen, über gewöhnliche Differentialgleichungen und über spezielle Transformationen, die im weiteren Studium und in der beruflichen Praxis unabdingbar sind.
---------------------	--

Voraussetzungen	Abiturkenntnisse Mathematik
-----------------	-----------------------------

Verwendbarkeit	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.
----------------	---

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten
-------------------	---

Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1293 Mathematik III

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	12931	Mathematik III ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	12932	Mathematik III ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Apel

Inhalt Analysis mehrerer reeller Veränderlicher

- Differentiation
- Integration

Einführung in die Tensorrechnung

Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden analytischen Methoden der mehrdimensionalen Differential- und Integralrechnung, die in der mathematischen Beschreibung naturwissenschaftlich-technischer Strukturen und Prozesse in den Ingenieurwissenschaften zum Einsatz kommen. Sie sind sicher im Umgang mit der Differentialrechnung und können Integrale selbst bestimmen.  
Die Studierenden kennen den Begriff des Tensors und können grundlegende Rechenoperationen mit Tensoren ausführen.

Voraussetzungen Die Studierenden sollten mit grundlegenden Vektoroperationen vertraut sein sowie Funktionen einer Veränderlichen differenzieren und integrieren können. Weitere Kenntnisse aus dem Gebiet Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen (Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Mittelwertsätze, Taylorreihe) sind hilfreich.

Verwendbarkeit Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1289 Programmieren und Statistik

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	12891	Programmieren ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	12892	Programmieren ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	12893	Statistik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Stefan Holzer

**Inhalt**    Das Modul vermittelt die Grundlagen des Einsatzes programmierbarer Rechner sowie die Grundlagen der mathematischen Statistik. Statistik und Programmierung sind in dem Modul eng verzahnt. Einerseits dienen einfache Aufgaben aus der Statistik als Beispiele für die Programmierung, andererseits werden statistische Verfahren beispielhaft auf die Beurteilung von Rechenprogrammen angewendet. Im einzelnen sind folgende Themen Inhalt der Vorlesung:

    Programmierung (Prof. Holzer):

- Daten, Datentypen, Datenstrukturen
- Anweisungen: Deklaration, Zuweisung, Ausdrücke
- Ablaufsteuerung: Iteration, Verzweigung
- Unterprogramme und Parameterübergabe
- Rekursion
- Grundideen der objektorientierten Programmierung
- Komplexitätsabschätzung am Beispiel Suchen, Sortieren: best-case, worst-case, average-case

    Statistik (Prof. Marburg/Techn. Dynamik)

- Zufall, Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallsvariable
- wichtige Verteilungen und deren Charakterisierung
- Generierung von Pseudo-Zufallszahlen und rechnergestützte stochastische Experimente
- Kernaussage des Zentralen Grenzwertsatzes
- Parameterschätzung (Punktschätzung, Konfidenzintervalle)
- Anpassungstest (Pearson Chi-Quadrat-Test)

**Qualifikationsziele**    Die Studierenden können selbständig kleine Rechenprogramme entwickeln, die Komplexität einfacher Algorithmen beurteilen und sind mit der anwendungsspezifischen Erweiterung von Standardsoftware vertraut. Die Studierenden kennen die Grundlagen der mathematischen Statistik und beherrschen statistische Verfahren in Theorie und Pra-

xis, einschließlich eigenständiger rechnerbasierter Durchführung statistischer Untersuchungen für Probleme aus dem Bauingenieurwesen. Die Studierenden lernen am Beispiel der Statistik die mathematische Modellierung von Phänomenen technisch-natürlicher Systeme kennen. Sowohl mit der Programmierung von Rechnern als auch mit der stochastischen Modellierung technisch-natürlicher Phänomene werden unverzichtbare Grundlagen für die ingenieurwissenschaftliche Bearbeitung praktischer Aufgaben und für deren kritische Beurteilung gelegt.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Mathematik

Verwendbarkeit

alle Lehrveranstaltungen

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2906 Statik 1 - Statik statisch bestimmter Tragwerke

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29061	Statik 1 - Statik statisch bestimmter Tragwerke ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	29062	Statik 1 - Statik statisch bestimmter Tragwerke ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Inhalt    Grundlagen der Statik (Prof. Gebbeken):

- Tragwerksformen und Idealisierungen
- grundsätzliche Methoden der Statik
- Dualität von Kraft- und Verschiebungsgrößen

Stabtheorie und mechanisches Modell (Prof. Gebbeken):

- Spannungs-Schnittkraft-Beziehungen
- Werkstoffgesetz und Verzerrungs-Schnittkraft-Beziehungen
- Kinematik starrer Körper, Polpläne
- Prinzip der virtuellen Verrückungen
- Gleichgewichtsbeziehungen und Zustandslinien
- Einflußlinien
- Prinzip der virtuellen Kräfte
- Biegelinie: Differentialgleichung und Omega-Funktion
- Berechnungsverfahren für statisch bestimmte, senkrecht zur Ebene belastete und gekrümmte Tragwerke sowie Seile (Prof. Gebbeken).

Berechnungsverfahren für statisch bestimmte, senkrecht zur Ebene belastete und gekrümmte Tragwerke sowie Seile (Prof. Gebbeken).

Qualifikationsziele                              Die Studierenden kennen das theoretische Grundkonzept der Baustatik. Durch die überwiegend manuellen Methoden sind seine Fähigkeit zum fehlerfreien Lösen von verschiedenen Aufgaben in der Statik und das "statische Gefühl" für korrekten Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten geschärft.

Voraussetzungen                                Grundlegendes Verständnis für die Baumechanik wie sie beispielsweise in den Modulen "Baumechanik I" und "Baumechanik II" vermittelt wird.

Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- "Statik II"
- die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2907 Statik 2 - Statik statisch unbestimmter Tragwerke

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29071	Statik 2 - Statik statisch unbestimmter Tragwerke ( Vorlesung ( PF) - 4 TWS )
	29072	Statik 2 - Statik statisch unbestimmter Tragwerke ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

**Inhalt**

Lösungsmöglichkeiten und Berechnungsverfahren für statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittkräfte, Verschiebungsgrößen, Biegelinien, Einflußlinien, Steifigkeiten, Flexibilitäten), dabei:

- Kraftgrößenverfahren (KGV)
- Drehwinkelverfahren (DWV)
- Einführung in die Finite-Element-Methode (FEM)

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Schnittgrößenermittlung und Verformungsberechnung an statisch unbestimmten Stabtragwerken infolge aller Anteile des Arbeitssatzes und können diese eigenständig anwenden. Schwerpunkte sind dabei Verfahren zur Handrechnung, um das "Ingenieurgefühl" für den korrekten Kräftefluß, Lastabtragung und Verformungsverhalten zu schärfen. Darüber hinaus lernen die Studierenden Grundlagen numerischer Berechnungsverfahren kennen und können so numerische Berechnungsergebnisse prüfen und kritisch hinterfragen.

**Voraussetzungen**

Statik statisch bestimmter Systeme, z.B. "Statik I" und Kenntnisse der Baumechanik.

**Verwendbarkeit**

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- "Statik III"
- die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

**Leistungsnachweis**

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Mündliche Prüfung 25 Minuten

Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 3021 Werkstoffe und Bauchemie

zugeordnet zu: Pflichtmodule KI, UI

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	2 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	30212	Chemie und Eigenschaften mineralischer Baustoffe ( Praktikum ( PF ) - 2 TWS )
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel
-----------------------	---------------------------------------

Inhalt	<p>Chemie und Eigenschaften mineralischer Baustoffe (Prof. Thienel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemie mineralischer Baustoffe; Mineralische Bindemittel; Künstliche Steine; Mörtel; Gesteinskörnung</li> <li>Begriffe und Einteilung; Expositionsclassen; Frischbeton - Zusammensetzung, Verarbeitung und Konsistenz, Eigenschaften und Prüfung; Betonzusatzmittel; Junger Beton; Nachbehandlung; Einflüsse auf die Festigkeit; Verformungseigenschaften; Dauerhaftigkeit; Betonkorrosion; Leichtbeton; Sonderbetone; Siebanalyse; Prüfverfahren</li> <li>Glas; Recycling organischer, metallischer und mineralischer Baustoffe</li> </ul> <p>Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen mineralische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Sie erhalten einen Überblick über die Eigenschaften bituminöser Baustoffe und sind in Grundzügen über das Baustoffrecycling informiert. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festzulegen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	Inhalte gemäß des Moduls "Geologie, Werkstoffe und Bauchemie"
-----------------	---

Verwendbarkeit	<p>Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massivbau</li> <li>Stahlbau</li> <li>Holzbau</li> <li>Hoch- und Ingenieurbau</li> <li>Baubetrieb</li> </ul>
----------------	---

- Tragwerksplanung
- Umwelttechnik
- Straßenbau
- Glasbau
- Bauphysik

---

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmechein für die Exkursion.
-------------------	---

---

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.</p> <p>Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.</p>
----------------------	---

## Modul 3027 Interdisziplinäres Projekt KI

zugeordnet zu: Pflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	25 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	125 Stunden		

Modulbestandteile	30271	Interdisziplinäres Projekt Konstruktiver Ingenieurbau ( Studienarbeit ( PF ) - 5 TWS )
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert
-----------------------	-------------------------------

Inhalt	<p>Große Bauingenieurexkursion als 5-tägige Exkursion</p> <p>Im Modul "Interdisziplinäres Projekt KI" werden im Rahmen einer Studienarbeit zunächst werkstoffübergreifend Lösungen für einen Hochbauentwurf auf dem Niveau einer Vorplanung entwickelt. Hierzu wählen die Studierenden in Gruppen bis zu vier Personen geeignete Tragwerkskonzepte aus und legen die Konstruktionsweise und Abmessungen 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 ausführlicherer Entwurf ausgearbeitet.</p> <p>Verantwortlich sind die Professoren Mangerig, Keuser, Siebert und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Konstruktiven Ingenieurbau; je nach Themenstellung ergänzende Betreuung durch Professoren und Mitarbeiter anderer Institute.</p> <p>Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Bauabläufe von Großbaustellen sowie die entsprechende Bauplanung und das Baumanagement in Behörden und Ingenieurbüros. Sie erkennen am Beispiel ausgewählter Bauprojekte wesentliche fachliche Zusammenhänge der einzelnen Disziplinen des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften. Die Studierenden werden auch für mögliche rechtliche, ökonomische, ökologische und organisatorische Probleme bei der praktischen Umsetzung eines Bauvorhabens sensibilisiert.</p> <p>Im Modul "Interdisziplinäres Projekt KI" erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten, das in den vorangegangenen Modulen erlernte theoretische Wissen an Beispielen aus der Ingenieurpraxis umzusetzen und sich in für sie neue Spezialthemen einzuarbeiten.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Bereichen des Konstruktiven Ingenieurbaus entsprechend den zuvor gehörten Modulen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Vorbereitung einer Bachelorarbeit
Leistungsnachweis	Unbenoteter Teilnahmechein für die gesamte 5-tägige Exkursion Notenschein für Studienarbeit
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 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1402 Massivbau

zugeordnet zu: Pflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	14021	Massivbau I ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14022	Massivbau I ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14023	Massivbau II ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14024	Massivbau II ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser

**Inhalt**

Massivbau (Prof. Keuser):  
 Nach einem historischen Überblick wird das Sicherheitskonzept, insbesondere die Methode der Teilsicherheitsbeiwerte, detailliert behandelt. Beim Materialverhalten wird der Schwerpunkt auf die Verbundwirkung gelegt. Die Biegebemessung wird vertiefend behandelt. Hier aufbauend werden vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Schubemessung (Querkraft, Torsion), Fachwerkmodelle, Flächentragwerke, Stabilität und Theorie II. Ordnung vermittelt. Ergänzend werden die Gebrauchstauglichkeitsnachweise behandelt und es wird eine Einführung in den Spannbeton gegeben.

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in Übungen an hierauf abgestimmten Beispielen angewandt. Das Lernziel dieses Moduls ist die Vermittlung umfassender Kenntnisse zur Sicherheitstheorie, zum Tragverhalten und zur Bemessung von Stahlbetonkonstruktionen.

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Halbtagesexkursion) stattfinden.

**Qualifikationsziele**

Im Modul Massivbau erwerben die Studierenden die Kompetenz, das Tragverhalten von Stahlbetonkonstruktionen, insbesondere im Hinblick auf die Verbundwirkung, Biegung, Querkraft, Torsion, Flächentragwerke, Stabilität (Theorie II. Ordnung) und Gebrauchstauglichkeit zu beurteilen und Bemessungen für alle relevanten Querschnittsformen und Beanspruchungen im Stahlbetonbau durchzuführen.

**Voraussetzungen**

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden die Lehrinhalte der Module Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus, Baustatik und Werkstoffe des Bauwesens vorausgesetzt.

Verwendbarkeit                      Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für Vorlesungen der Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau im Masterstudium für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften.

---

Leistungsnachweis                Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit            Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1401 Stahl- und Holzbau

zugeordnet zu: Pflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	84 Stunden		

Modulbestandteile	14011	Stahlbau 1 / Holzbau 1 ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14012	Stahlbau 1 / Holzbau 1 ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14013	Stahlbau 2 / Holzbau 2 ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14014	Stahlbau 2 / Holzbau 2 ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

**Inhalt**

Stahl- und Holzbau (Prof. Mangerig):  
 Es werden aufbauend auf die methodenorientierten Inhalte der Vorlesung Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus im Modul Stahl- und Holzbau die Grundzüge anwendungsorientierter Nachweiskonzepte dargestellt. Es wird besonders auf die am Fertigungsprozess orientierten Unterschiede des Konstruierens eingegangen, und es werden die Prinzipien der Modellbildung zum Nachweis ausreichender Tragsicherheit aufgezeigt. Die Begriffe Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit werden beispielhaft vermittelt.

- Tragelemente von Hochbau- und Brückenkonstruktionen
- Modellbildung und Methoden zur Sicherstellung ausreichender Gesamttragfähigkeit
- Interaktion zwischen Fertigung und Konstruktion
- Korrosionsschutz, Brandschutz, Feuerwiderstandsdauer
- Grundlagen des Verbundbaus

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Halbtagesexkursion) stattfinden.

**Qualifikationsziele**

Im Stahl- und Holzbau liegen die Schwerpunkte auf der Wechselwirkung zwischen konstruktiver Gestaltung und statischer Modellbildung. Es werden die Grundlagen des Konstruierens erlernt und darauf aufbauend Methoden zur Sicherstellung der Trag- und Gebrauchstauglichkeit von Stahl- und Holzkonstruktionen dargestellt.

Der Studierende soll die theoretischen Grundlagen und Konstruktionsprinzipien des Stahlbaus und Holzbaus vertiefen und erweitern. Er wird die Entwurfskriterien von Hochbaukonstruktionen und einfacher Brückentragwerke kennen lernen und über Maßnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit informiert. Zusätzlich zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit kennt er Grundlagen zum baulichen Brand-

schutz und der Berechnung der Feuerwiderstandsdauer von Stahl-, Verbund- und Holzkonstruktionen.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden die Lehrinhalte des Moduls Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
- Stahlbau/Holzbau

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten. Als Prüfungsvorleistung sind Hausarbeiten im Stahl- und Holzbau anzufertigen.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1403 Vertiefte Kapitel der Statik und Numerik

zugeordnet zu: Pflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	84 Stunden		

Modulbestandteile	14031	Vertiefte Kapitel der Numerik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14032	Vertiefte Kapitel der Numerik ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14033	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14034	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Stefan Holzer

**Inhalt**    Vertiefte Kapitel der Numerik (Prof. Holzer):

Im Modul "Einführung in die Methode der finiten Elemente" wurde die Lösung räumlich ein- und zweidimensionaler, stationärer Probleme behandelt, die durch ein Randwertproblem einer Differentialgleichung beschrieben werden. In der vorliegenden Vorlesung tritt nun die Dimension "Zeit" hinzu. Wir behandeln zunächst Anfangswertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen mit einfachen Zeitschrittverfahren und erläutern Begriffe wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz. Auch Systeme gekoppelter Differentialgleichungen werden gelöst. Hinzu treten Ergänzungen aus der numerischen linearen Algebra. So dann werden partielle Differentialgleichungen des parabolischen und hyperbolischen Typs behandelt und zugehörige numerische Verfahren erläutert.

Am Ende der Vorlesung steht die numerische Lösung von Schwingungsproblemen. Am Beispiel der Longitudinalschwingung eines elastischen Stabes wird die Kombination von räumlicher und zeitlicher Diskretisierung erläutert.

Ebene Flächentragwerke (Prof. Gebbeken):

- Der zweiachsige Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen am ebenen Flächentragwerk
- Aufspaltung in Scheiben und Platten
- Darstellung und Lösung der Scheiben- und Plattengleichung in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten
- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für Flächentragwerke
- Anwendungen: Bemessung von Platten und Scheiben

## Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der in der Mechanik eingesetzten Methoden der numerischen Mathematik. Sie sind in der Lage, eigenständig einfache Algorithmen zur Lösung von Anfangswertproblemen manuell oder über einfache Programmierung durchzuführen. Die Studierenden sind mit dem Themenkomplex der Stabilität von Zeitschrittverfahren vertraut. Sie können numerische Lösungen hinsichtlich qualitativer Richtigkeit und quantitativer Lösungsgenauigkeit beurteilen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Eigenschaften parabolischer und hyperbolischer Probleme und geeignete numerische Lösungsverfahren.

Die Studierenden kennen den Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen für ebene dünne Flächentragwerke. Sie können praktische Anwendungsbeispiele von Hand berechnen und so das in Statik I und II entwickelte "Ingenieurgefühl" für Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten weiter schärfen. Die Studierenden lernen auch einfache Grundlagen numerischer Berechnungsverfahren für Scheiben und Platten kennen, die dann im Master-Modul "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke" weiter entwickelt und angewendet werden.

## Voraussetzungen

Vertrautheit mit mathematischer Modellierung einfacher physikalischer Probleme; Grundkenntnisse der elementaren Numerik.

Elementares Verständnis von Spannungen, Verformungen und Schnittkräften. Diese Inhalte werden in den Modulen "Statik I", "Statik II" sowie den Modulen zur Baumechanik vermittelt.

## Verwendbarkeit

- alle Lehrveranstaltungen, insbesondere Statik, die konstruktiven Fächer und Hydromechanik
- "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke"
- die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 3023 Interdisziplinäres Projekt UI

zugeordnet zu: Pflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	25 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	125 Stunden		

Modulbestandteile	30231	Interdisziplinäres Projekt Umwelt- und Infrastruktur ( Studienarbeit ( PF) - 5 TWS )
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>Große Bauingenieurexkursion als 5-tägige Exkursion</p> <p>Bearbeitung überschaubarer Projektbeispiele aus der Praxis mit integrierten Analysen und Planungen in den Bereichen Verkehrswesen und Raumplanung oder Wasserwesen unter Einbeziehung der Geotechnik und weiterer Umweltbelange wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung einer Umgehungsstraße unter Berücksichtigung der Siedlungsentwicklung und Umweltbelange</li> <li>• Planung eines Wohn-, Gewerbe- oder Sondergebietes mit Verkehrserschließung</li> <li>• Stadtumbau mit Optimierung von Verkehrsnetzen und -knoten</li> </ul> <p>Bei der Erstellung der Studienarbeit wird eine Bearbeitung im Team bevorzugt.</p> <p>Verantwortlich sind je nach Themenstellung die Professoren und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung oder des Instituts für Wasserwesen mit ergänzender Betreuung des Instituts für Bodenmechanik und Grundbau sowie je nach Bedarf weiterer Institute der Universität.</p> <p>Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Durch die große Bauingenieurexkursion erhalten die Studierenden einen Einblick in die Baubläufe von Großbaustellen sowie die entsprechende Bauplanung und das Baumanagement in Behörden und Ingenieurbüros. Sie erkennen am Beispiel ausgewählter Bauprojekte wesentliche fachliche Zusammenhänge der einzelnen Disziplinen des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften. Die Studierenden werden auch für mögliche rechtliche, ökologische und organisatorische Probleme bei der praktischen Umsetzung eines Bauvorhabens sensibilisiert.</p>
---------------------	--

In der Studienarbeit sollen die Studierenden sowohl die Umsetzung des erlernten Wissens, als auch Lösungsvorschläge für neue Fragestellungen erarbeiten. Dabei soll auch Erfahrung in der Zusammenarbeit und Organisation im Team mit anderen Ausbildungsrichtungen gesammelt werden.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Methoden zur Lösung komplexer Analyse-, Planungs- und Entwurfsaufgaben im Bereich des Wasserwesens und der Geotechnik oder der Raumplanung und des Verkehrswesens mit integrierter Umweltprüfung. Anhand ausgewählter Praxisbeispiele erlernen sie Fähigkeiten und Fertigkeiten der Methodenanwendung in Teamarbeit.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Bereichen des Wasserwesens bzw. der Raumplanung und des Verkehrswesens entsprechend den zuvor gehörten Modulen vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Vorbereitung einer Bachelorarbeit

## Leistungsnachweis

Unbenoteter Teilnahmechein für die gesamte 5-tägige Exkursion.

Notenschein für Studienarbeit.

## 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 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1404 Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	14041	Siedlungswasserwirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14042	Siedlungswasserwirtschaft ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14043	Abfallwirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14044	Abfallwirtschaft ( Übung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Dr.-Ing. habil. Steffen Krause

Inhalt Siedlungswasserwirtschaft (PD Dr. Krause, S. Faltermaier):

- Anforderungen an die Abwasserreinigung
- Ziele des Gewässerschutzes
- Pflanzenkläranlagen
- Abwasserteiche
- Belebungsverfahren - Nährstofflimitation
- Nachklärbeckenbemessung
- Nachklärbeckenkonstruktion
- Regenwasserbehandlung, Regenwassernutzung
- Bau von Abwasserleitungen
- Sanierung von Abwasserleitungen

Abfallwirtschaft (Dr. Schlederer, M. Hagen):

- Einführung, Abfallarten, -mengen
- Abfallanalysen, Abfallzusammensetzung
- Abfallsammlung und -Transport
- Abfallwirtschaftliche Vorgaben und Konzepte
- Klärschlammanfall und -behandlung
- Abfallaufbereitung für die Verwertung
- Baurestmassen
- Containerinseln und Wertstoffhöfe
- Stoffstrombilanzierung
- Kompostierung
- Restmülldeponie

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion stattfinden.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul vertiefte Grundlagen und die Bemessung der mechanischen und biologischen Abwasserreinigung sowie Planung, Bau und Instandhaltung von Abwasserleitungen und können die Berechnungen eigenständig durchführen. Verfahren und Grundsätze der Abfallverwertung, -behandlung und -beseitigung werden vermittelt. Anhand von Beispielen werden die Studierenden auf das Berufsleben vorbereitet.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 100 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1406 Umweltrecht, -planung und -prüfung

zugeordnet zu: Pflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14061	Umweltrecht und Umweltprüfung ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14062	Umweltrecht und Umweltprüfung ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14063	Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung ( Vorlesung ( PF) - 3 TWS )
	14064	Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung ( Übung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby

Inhalt

### **Umweltrecht und Umweltprüfung (Prof. Jacoby/Prof. Bardenhagen)**

#### **Umweltrecht**

- Umweltverfassungsrecht
- Allgemeines Umweltverwaltungsrecht
- Besonderes Umweltverwaltungsrecht (inbes. Naturschutz-, Bodenschutz-, Wasser-, Immissionsschutz-, Atom-, Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht)
- Umweltstrafrecht
- Umweltprivatrecht

#### **Umweltprüfung**

- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für Projekte
- Strategische Umweltprüfung (SUP) für Programme und Pläne
- Verträglichkeitsprüfung nach FFH-Richtlinie
- Umweltprüfungen in der Verkehrsplanung
- Umweltprüfungen in der Regionalplanung
- Umweltprüfungen in der Bauleitplanung
- Umweltprüfungen in der wasserwirtschaftlichen Planung

### **Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung (Prof. Jacoby/Dr. Kienlein)**

#### **Lärmschutz an Straßen**

- Grundlagen zur Schallmessung und -beurteilung
- Berechnung von Emissionspegeln
- Berechnung von Beurteilungspegeln

- Grenz- und Richtwerte
- Lärmschutzmaßnahmen

## Naturschutz

- Ziele und Grundsätze des Naturschutzes
- Spezieller Arten- und Biotopschutz
- Geschützte Gebiete
- Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung
- Verträglichkeitsprüfung nach Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie

## Umweltplanung

- Landschaftsplanung
- Luftreinhalteplanung und Lärmaktionsplanung
- Planungen zur Land- und Forstwirtschaft
- Hochwasserschutzplanung
- Planungen zur Energieversorgung und zum Klimaschutz

---

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse, die in der Planungs- und Baupraxis, insbesondere im Verkehrswesen und im Umweltbezug benötigt werden. Dazu gehören Grundlagen des Umweltrechts und der Umweltprüfung von Planungen und Projekten im Bauwesen. Des Weiteren werden Kenntnisse über den Naturschutz und die Umweltplanung sowie über den Lärmschutz in den Anwendungsfeldern des Verkehrswesens und der Raumplanung vermittelt.

---

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1405 Verkehrstechnik, -simulation und -leitsysteme

zugeordnet zu: Pflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14055	Verkehrstechnik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14056	Verkehrstechnik ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14057	Verkehrssimulation und -leitsysteme ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14058	Verkehrssimulation und -leitsysteme ( Praktikum ( PF) - 3 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger

### Inhalt

#### **Verkehrstechnik (Prof. Bogenberger) - FT**

- Verkehrstheorie (lokale und momentane Messungen, Verkehrsdichte, Verkehrsstärke ...)
- Verkehrsstatistik (Ankunftsverteilung, Zeitlückenverteilung)
- Fundamentaldiagramm, Verkehrsablauf (Zeit-Weg-Diagramm)
- Straßenverkehrstechnik, Bemessung von Verkehrsanlagen (Knoten ohne LSA, Kreisverkehr, freie Strecke, Einfahrt)
- Grundlagen der LSA-Steuerung, Grüne Welle
- Vertiefung der Verkehrsstatistik (z.B. ARIMA-Modelle)
- Zeit-Weg-Diagramme, Contourplots, verkehradaptive Interpolation
- Stochastische Kapazität, kumulative Analysen
- Warteprozesse, deterministische und stochastische Wartemodelle
- Verkehrsabläufe (Fundamentaldiagramm, Drei- bzw. Fünfphasen-Theorie des Verkehrsablaufs), Stoßwellentheorie, kinematische Wellen (Lighthill/Witham)
- Verkehrszustandsschätzung (Netze und Knotenpunkte), Verkehrsprognosemodelle

#### **Verkehrssimulation und -leitsysteme (Prof. Bogenberger) - FT**

- Einführung in die Regelungstechnik, Steuerungsverfahren
- Verkehrssteuerung innerorts (Festzeitsteuerung, verkehrsabhängige und adaptive Lichtsignalsteuerung, Parkleitsysteme)
- Grüne Welle
- Kollektive und individuelle Verkehrsleitsysteme außerorts (Streckenbeeinflussung, Netzbeeinflussung, Zuflussregelung, Integrierte Systeme)
- Pre-, On-, Post-Trip-Informationssysteme
- Navigationssysteme, Lichtsignalsteuerung, Bemessung einer verkehrsabhängigen LSA
- Parkleitsysteme

- Mautsysteme
- Anlagentechnik (Datenerfassung (Sensorik), Kommunikation, Aktorik, Zentrale Einrichtungen (Verkehrsrechnerzentrale))
- Verkehrssimulation (Bogenberger)
- Simulation der Verkehrserzeugung
- Simulation der Verkehrsverteilung
- Simulation der Verkehrsmittelwahl
- Verkehrsumlegung
- VISUM
- (sub-)mikroskopische Verkehrssimulation (VISSIM, AIMSUN)
- Fahrzeugfolgemodelle, Spurwechselmodelle
- mesoskopische Verkehrsflusssimulation
- makroskopische Verkehrsflusssimulation

## Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, die in Vorlesungen, Übungen und Praktika vermittelten Inhalte in der Planungs- und Verkehrstechnikpraxis selbständig und sicher anzuwenden. Dazu gehören z.B. der Entwurf von Knotenpunkten mit und ohne LSA und die Simulation von Verkehrssystemen und Verkehrsflüssen. Sie erlangen mit Hilfe von Übungen weitergehende Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Durchführung von projektbezogenen Verfahren und Methoden.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2910 Anwendungen der Geodäsie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	29101	Anwendungen der Geodäsie ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29102	Anwendungen der Geodäsie ( Übung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

**Inhalt**    Die Vorlesung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung "Monitoring"
- Geodätische Messverfahren bei Überwachungsmessungen
- Messverfahren der Bau- und Geomesstechnik
- Anlage von Überwachungsnetzen
- Auswertung von Zeitreihen
- Strain- und Stressanalyse
- Integrierte Auswertansätze
- Überwachung geotechnischer Objekte
- Überwachung von Brücken und Türmen
- Überwachung von Stauanlagen

Begleitend finden Messübungen in Kleingruppen (4-5 Studierende, Betreuung durch wiss. Mitarbeiter, Institut für Geodäsie) statt zu den Themen:

- Umgang mit speziellen geodätischen Messsystemen
- Umgang mit motorisierten Tachymetern
- Aufbau von Geosensornetzen

Die Ausarbeitungen zu den Messübungen finden gruppenweise statt.

**Qualifikationsziele**    Die Studierenden lernen das Leistungsspektrum der Geodäsie für das Bauwesen in Bezug auf das Monitoring in methodisch grundlegender, aber auch bereits vertiefter Form kennen und beurteilen. Ein Schwerpunkt liegt in der Vermittlung des fachübergreifenden Ansatzes bei Überwachungsaufgaben. Die meisten derartigen Aufgaben erfordern automatisierte, hochgenaue Instrumente, die es erlauben, Bewegungen möglichst frühzeitig zu detektieren. Die Messübungen dienen dazu, derartiges modernes Instrumentarium auch selbst kennen zu lernen.

## Voraussetzungen

- Allgemeine Kenntnisse in Mathematik und Physik
- Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Geodäsie"

## Verwendbarkeit

Dieses Modul liefert u.a. Grundlagen für die Anwendungen des Baubetriebs, des Tunnelbaus und der Bauablaufplanung.

## Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung 20 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2940 Hydromechanik für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29401	Hydraulik ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29402	Hydromechanik I ( Vorlesung ( WP) - 1 TWS )
	29403	Hydromechanik I ( Übung ( WP) - 1 TWS )
	29404	Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

- Inhalt    Hydraulik (Malcherek):
- 1) Die Massenerhaltung in der Hydraulik
  - 2) Volumen und Druck
  - 3) Der hydrostatische Druck
  - 4) Die Druckkraft auf beliebige Flächen
  - 5) Kräfte und Impulsbilanz
  - 6) Die Energieerhaltung
  - 7) Die Viskosität der Flüssigkeiten
  - 8) Rohrströmungen
  - 9) Gerinneströmungen
  - 10) Strömen und Schießen
  - 11) Die Strömungskraft auf Körper
- Hydromechanik I (Malcherek):
- 1) Die Lagrangesche Ableitung und Advektion
  - 2) Die Massenerhaltung in der Hydromechanik
  - 3) Potentialströmungen
  - 4) Stromlinien und Stromfunktion
  - 5) Hydrodynamische Druckberechnungen
  - 6) Die Eulergleichungen
  - 7) Die Viskosität
  - 8) Die Navier-Stokes-Gleichungen
  - 9) Turbulenzerfassung
  - 10) Reynoldsgleichungen
- Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft (Malcherek):
- 1) Die wandnahe Grenzschicht
  - 2) Turbulente Gerinneströmungen
  - 3) Turbulente Rohrströmungen
  - 4) Das ke-Modell

- 5) Transport: Advektion und Diffusion
- 6) Einführung in die Wasserwirtschaft I
- 7) Einführung in die Wasserwirtschaft II
- 8) Hydrologie I: Die Wasserhaushaltsgleichung
- 9) Hydrologie II: Niederschlag
- 10) Hydrologie III: Verdunstung
- 11) Hydrologie IV: Abfluss

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen zunächst die empirischen und theoretischen Grundlagen der Rohr- und Gerinnehydraulik mit einfachen algebraischen Methoden zu berechnen. Hier gilt es, die iterativen Verfahren der Hydraulik auch zu programmieren. In der Hydromechanik werden Strömungen mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen beschrieben. Ziel ist es, die dahinter stehenden konzeptionellen Modelle zu verstehen und für einfache Fälle auch zu lösen.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 180 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Einführung in das Wasserwesen" sowie mit dem Modul "Hydromechanik und Wasserbau" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.

## Modul 3023 Interdisziplinäres Projekt UI

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	25 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	125 Stunden		

Modulbestandteile	30231	Interdisziplinäres Projekt Umwelt- und Infrastruktur ( Studienarbeit ( PF) - 5 TWS )
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>Große Bauingenieurexkursion als 5-tägige Exkursion</p> <p>Bearbeitung überschaubarer Projektbeispiele aus der Praxis mit integrierten Analysen und Planungen in den Bereichen Verkehrswesen und Raumplanung oder Wasserwesen unter Einbeziehung der Geotechnik und weiterer Umweltbelange wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung einer Umgehungsstraße unter Berücksichtigung der Siedlungsentwicklung und Umweltbelange</li> <li>• Planung eines Wohn-, Gewerbe- oder Sondergebietes mit Verkehrserschließung</li> <li>• Stadtumbau mit Optimierung von Verkehrsnetzen und -knoten</li> </ul> <p>Bei der Erstellung der Studienarbeit wird eine Bearbeitung im Team bevorzugt.</p> <p>Verantwortlich sind je nach Themenstellung die Professoren und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Verkehrswesen und Raumplanung oder des Instituts für Wasserwesen mit ergänzender Betreuung des Instituts für Bodenmechanik und Grundbau sowie je nach Bedarf weiterer Institute der Universität.</p> <p>Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Durch die große Bauingenieurexkursion erhalten die Studierenden einen Einblick in die Baubläufe von Großbaustellen sowie die entsprechende Bauplanung und das Baumanagement in Behörden und Ingenieurbüros. Sie erkennen am Beispiel ausgewählter Bauprojekte wesentliche fachliche Zusammenhänge der einzelnen Disziplinen des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften. Die Studierenden werden auch für mögliche rechtliche, ökologische und organisatorische Probleme bei der praktischen Umsetzung eines Bauvorhabens sensibilisiert.</p>
---------------------	--

# Universität der Bundeswehr München

In der Studienarbeit sollen die Studierenden sowohl die Umsetzung des erlernten Wissens, als auch Lösungsvorschläge für neue Fragestellungen erarbeiten. Dabei soll auch Erfahrung in der Zusammenarbeit und Organisation im Team mit anderen Ausbildungsrichtungen gesammelt werden.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Methoden zur Lösung komplexer Analyse-, Planungs- und Entwurfsaufgaben im Bereich des Wasserwesens und der Geotechnik oder der Raumplanung und des Verkehrswesens mit integrierter Umweltprüfung. Anhand ausgewählter Praxisbeispiele erlernen sie Fähigkeiten und Fertigkeiten der Methodenanwendung in Teamarbeit.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Bereichen des Wasserwesens bzw. der Raumplanung und des Verkehrswesens entsprechend den zuvor gehörten Modulen vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Vorbereitung einer Bachelorarbeit

## Leistungsnachweis

Unbenoteter Teilnahmechein für die gesamte 5-tägige Exkursion.  
Notenschein für Studienarbeit.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester und beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrsemesters.  
Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2942 Konstruktiver Ingenieurbau I mit Darstellungstechnik und CAD für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	29421	Konstruktiver Ingenieurbau ( Vorlesung ( WP) - 6 TWS )
	29422	Konstruktive Geometrie ( Vorlesung ( WP) - 1 TWS )
	29423	Darstellungstechnik ( Sem. Unterricht ( WP) - 1 TWS )
	29424	Konstruktives Zeichnen, CAD ( Sem. Unterricht ( WP) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

**Inhalt**    Konstruktiver Ingenieurbau (Prof. Mangerig):

Es werden werkstoffübergreifend die Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus vermittelt. Nach einer Einführung in die typischen Bauformen im Stahl-, Holz- und Massivbau werden die Grundlagen der Sicherheitstheorie und die bemessungsrelevanten Werkstoffkenngrößen hergeleitet. Hierauf aufbauend erfolgt der Übergang zu Tragelementen und Tragwerken unter Berücksichtigung der Stabilität und der Theorie II. Ordnung. Anschließend werden die Bemessungskonzepte und Nachweisformate für Bauteile aus Stahl, Holz und Beton entwickelt. Abschließend wird auf die Gebrauchstauglichkeit und spezielle Tragmodelle eingegangen.

Konstruktive Geometrie, Darstellungstechnik, Konstruktives Zeichnen, CAD (Prof. Siebert):

Die Studierenden erhalten eine grundlegende Einführung in die zeichnerische Darstellung technischer Inhalte in Form von Plänen.

**Qualifikationsziele**

Im Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zum Tragverhalten einfacher Tragwerke aus Stahl, Holz und Beton und die Fähigkeit, diese selbständig zu dimensionieren und deren Stabilitätsverhalten zu beurteilen.

Außerdem erlernen die Studierenden die Fähigkeit, Pläne und technische Zeichnungen zu lesen und mit Hilfe von CAD selbst zu erstellen. Durch Bearbeitung der Studienarbeiten werden erste Teile einer Bauvorlage (Zeichnungen, Lastannahmen) erarbeitet, die als Elemente einer größeren Aufgabenstellung (Bauvorlage für ein individuelles Musterhaus) das Verständnis für Interaktion der einzelnen Teildisziplinen im Studium und der späteren Tätigkeit als Ingenieur fördern.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Mechanik, Werkstoffe des Bauwesens und die Grundlagen der Baustatik vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
- Stahlbau
- Holzbau
- alle konstruktiven Fächer
- Statik

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmeschein.

(Unbenoteter Teilnahme-schein für die Bearbeitung von Studienarbeiten; diese sind Elemente einer "großen Studienarbeit" in Form einer Bauvorlage für ein individuelles Gebäude).

## Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus" sowie mit dem Modul "Entwerfen und Konstruieren" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.

## Modul 2908 Materialmodellierung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	29081	Materialmodellierung ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29082	Materialmodellierung ( Übung ( WP) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brüinig
-----------------------	---------------------------------------

Inhalt Materialmodellierung (Prof. Brüinig):

- Eindimensionale Versuche
- Mehraxialer Spannungszustand
- Elastisches Stoffgesetz
- Plastisches Stoffgesetz
- Elastisch-plastisches Stoffgesetz
- Anwendungen

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Simulation von inelastischen Materialverhalten. Sie können geeignete mathematische Modelle zur Simulation eindimensionaler Experimente entwickeln und die zugehörigen Materialparameter identifizieren. Sie kennen unterschiedliche elastische und plastische Werkstoffmodelle und besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen zur Ermittlung inelastischer Deformationen von Strukturen aus unterschiedlichen Materialien. Sie sind befähigt, Tragwerke über den elastischen Bereich hinaus zu analysieren und werden sensibilisiert, innovative Problemstellungen unter Ausnutzung der Tragreserven klassischer und neu zu entwickelnder Werkstoffe zu lösen.

**Voraussetzungen** Grundkenntnisse der Baumechanik I und II

**Verwendbarkeit** Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle
- Statik
- konstruktive Fächer

**Leistungsnachweis** Mündliche Prüfung 20 Minuten oder schriftliche Prüfung 60 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1404 Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	14041	Siedlungswasserwirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14042	Siedlungswasserwirtschaft ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14043	Abfallwirtschaft ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14044	Abfallwirtschaft ( Übung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Dr.-Ing. habil. Steffen Krause

Inhalt Siedlungswasserwirtschaft (PD Dr. Krause, S. Faltermaier):

- Anforderungen an die Abwasserreinigung
- Ziele des Gewässerschutzes
- Pflanzenkläranlagen
- Abwasserteiche
- Belebungsverfahren - Nährstofflimitation
- Nachklärbeckenbemessung
- Nachklärbeckenkonstruktion
- Regenwasserbehandlung, Regenwassernutzung
- Bau von Abwasserleitungen
- Sanierung von Abwasserleitungen

Abfallwirtschaft (Dr. Schlederer, M. Hagen):

- Einführung, Abfallarten, -mengen
- Abfallanalysen, Abfallzusammensetzung
- Abfallsammlung und -Transport
- Abfallwirtschaftliche Vorgaben und Konzepte
- Klärschlammanfall und -behandlung
- Abfallaufbereitung für die Verwertung
- Baurestmassen
- Containerinseln und Wertstoffhöfe
- Stoffstrombilanzierung
- Kompostierung
- Restmülldeponie

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion stattfinden.

Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen in diesem Modul vertiefte Grundlagen und die Bemessung der mechanischen und biologischen Abwasserreinigung sowie Planung, Bau und Instandhaltung von Abwasserleitungen und können die Berechnungen eigenständig durchführen. Verfahren und Grundsätze der Abfallverwertung, -behandlung und -beseitigung werden vermittelt. Anhand von Beispielen werden die Studierenden auf das Berufsleben vorbereitet.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 100 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2946 Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften I

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	Stunden	TWS:	0 Stunden
-> Selbststudium (h):	Stunden		

### Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

**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 Bachelor-Studiums zu Anrechnung einzubringen.

**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).

**Voraussetzungen**  
 Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.

**Verwendbarkeit**  
 Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.

**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.

**Dauer und Häufigkeit**  
 Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

## Modul 2947 Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften II

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	Stunden	TWS:	0 Stunden
-> Selbststudium (h):	Stunden		

### Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

**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 Bachelor-Studiums zur Anrechnung einzubringen.

**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).

**Voraussetzungen:** Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.

**Verwendbarkeit:** Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.

**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.

**Dauer und Häufigkeit:** Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

## Modul 2944 Stoffkennwerte, Werkstoffe und Bauchemie für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   Modultyp:	Wahlpflicht
	schaften	
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte: 5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS: 6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden	

Modulbestandteile	29441	Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29442	Einführung in die Bauchemie, Stoffkennwerte und metallische Werkstoffe ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29443	Stoffkennwerte, metallische und organische Baustoffe ( Praktikum ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel

**Inhalt** Einführung in die Bauchemie - Allgemeine Grundlagen - Stoffkennwerte:

- Allgemein chemische Grundlagen; Bindungsarten und Wertigkeiten; Aggregatzustände; chemische Reaktionen; Chemie und Umwelt
- Bautechnische Regeln und Bestimmungen; Masse, Dichte, Porosität; Verhalten poröser Feststoffe gegenüber Feuchtigkeit; Messtechnik; Materialprüfung
- Chemie metallischer Werkstoffe; Stahlherstellung; Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Schweißen, Schrauben; Nichteisenmetalle; Metallkorrosion

Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe

- Chemie organischer Baustoffe; Aufbau der Kunststoffe, Eigenschaften und Prüfung; Halbzeuge und Fertigprodukte, am Bau erhärtende Kunststoffe
- Aufbau des Holzes, physikalische Eigenschaften; Holzwerkstoffe; Holzschädlinge; Holzschutz
- Bituminöse Abdichtungen

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden erhalten einen Überblick über die chemischen und physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens. Sie erwerben Kompetenzen, organische und metallische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festlegen zu können.

---

Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen

---

Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
  - Stahlbau
  - Holzbau
  - Hoch- und Ingenieurbau
  - Baubetrieb
  - Tragwerksplanung
- 

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min. und zwei unbenotete Teilnahmescheine oder

mündliche Prüfung 25 Min. und zwei unbenotete Teilnahmescheine

(je ein Teilnahmeschein für Praktikum und Exkursion).

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester und beginnt jeweils im Herbstsemester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbstsemester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Geologie, Werkstoffe und Bauchemie" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesem Modul belegt werden kann.

## Modul 2909 Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	29091	Erschütterungsschutz ( Praktikum ( WP) - 1 TWS )
	29092	Tragwerksschwingungen ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Inhalt    Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz (Dr.-Ing. Gollwitzer):

- Schwingungs- und Erschütterungsprobleme in der Baupraxis
- Aufstellen und Lösen von Schwingungsgleichungen
- Schwingungsisolierung
- Amplitudenreduktion durch angekoppeltes Zusatzsystem
- Windinduzierte Schwingungen
- Ermüdungsberechnungen bei Brücken
- Erschütterungsausbreitung
- Auswirkungen auf Menschen und Gebäude
- Einsatz des Erschütterungsmesssystems
- Maßnahmen zur Erschütterungsreduktion

Praktikum Erschütterungsschutz (Dr.-Ing. Gollwitzer):

Im Rahmen des Praktikums wird das institutseigene Erschütterungsmesssystem an realen Bauwerken (z.B. Schwingungsmessungen an einer Brücke) eingesetzt. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse für baupraktische Anwendungen diskutiert.

Qualifikationsziele                              Durch sichere Wahl eines geeigneten Modells bei einfacheren Bauwerksschwingungen können die Studierenden Schwingungsgleichungen sicher aufstellen und lösen. Sie besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen über Eigenfrequenzen, Eigenformen, Dämpfungsmechanismen sowie Resonanzerscheinungen. Es wird auf die für die Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken wichtigen Einwirkungen durch Mensch, Maschine und Wind eingegangen. Zukünftigen Bauingenieuren aller Vertiefungsrichtungen werden für baulastdynamische Probleme sensibilisiert. Es werden Lösungen zur Schwingungsreduktion aufgezeigt. Anhand von Rechenbeispielen wird das tiefere Verständnis geschult. Für Tragwerke, wie z.B. für Brücken, werden bemessungsentscheidende dynamische Einwirkungen vorgestellt und die zugehörige Nachweisführung anhand aktueller Normen erläutert. Exemplarisch für die Methoden der Baudynamik werden Erschütterungen auf ihre Zu-

lässigkeit gemäß DIN 4150-2 beurteilt. Durch ein Praktikum am lehrstuhleigenen Erschütterungsmesssystem wird die praktische Durchführung vorgestellt und eingeübt.

---

Voraussetzungen

Grundkenntnisse Baumechanik III

---

Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen
  - Sicherheit der baulichen Infrastruktur
  - konstruktive Fächer
  - Eisenbahnbau
  - Brückenbau
- 

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1406 Umweltrecht, -planung und -prüfung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14061	Umweltrecht und Umweltprüfung ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14062	Umweltrecht und Umweltprüfung ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14063	Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung ( Vorlesung ( PF) - 3 TWS )
	14064	Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung ( Übung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby

Inhalt **Umweltrecht und Umweltprüfung (Prof. Jacoby/Prof. Bardenhagen)**

### **Umweltrecht**

- Umweltverfassungsrecht
- Allgemeines Umweltverwaltungsrecht
- Besonderes Umweltverwaltungsrecht (inbes. Naturschutz-, Bodenschutz-, Wasser-, Immissionsschutz-, Atom-, Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht)
- Umweltstrafrecht
- Umweltprivatrecht

### **Umweltprüfung**

- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für Projekte
- Strategische Umweltprüfung (SUP) für Programme und Pläne
- Verträglichkeitsprüfung nach FFH-Richtlinie
- Umweltprüfungen in der Verkehrsplanung
- Umweltprüfungen in der Regionalplanung
- Umweltprüfungen in der Bauleitplanung
- Umweltprüfungen in der wasserwirtschaftlichen Planung

**Lärmschutz, Naturschutz und Umweltplanung (Prof. Jacoby/Dr. Kienlein)**

### **Lärmschutz an Straßen**

- Grundlagen zur Schallmessung und -beurteilung
- Berechnung von Emissionspegeln
- Berechnung von Beurteilungspegeln

- Grenz- und Richtwerte
- Lärmschutzmaßnahmen

## Naturschutz

- Ziele und Grundsätze des Naturschutzes
- Spezieller Arten- und Biotopschutz
- Geschützte Gebiete
- Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung
- Verträglichkeitsprüfung nach Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie

## Umweltplanung

- Landschaftsplanung
- Luftreinhalteplanung und Lärmaktionsplanung
- Planungen zur Land- und Forstwirtschaft
- Hochwasserschutzplanung
- Planungen zur Energieversorgung und zum Klimaschutz

---

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse, die in der Planungs- und Baupraxis, insbesondere im Verkehrswesen und im Umweltbezug benötigt werden. Dazu gehören Grundlagen des Umweltrechts und der Umweltprüfung von Planungen und Projekten im Bauwesen. Des Weiteren werden Kenntnisse über den Naturschutz und die Umweltplanung sowie über den Lärmschutz in den Anwendungsfeldern des Verkehrswesens und der Raumplanung vermittelt.

---

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2941 Verkehrsströme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile	29411	Verkehrstechnik ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29412	Verkehrstechnik ( Übung ( WP) - 1 TWS )
	29413	Verkehrssimulation ( Vorlesung ( WP) - 1 TWS )
	29414	Verkehrssimulation ( Praktikum ( WP) - 1 TWS )
	29415	Intelligente Fahrzeuge ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger
-----------------------	----------------------------------

Inhalt	<p>Verkehrstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrstheorie (lokale und momentane Messungen, Verkehrsdichte, Verkehrsstärke ...)</li> <li>• und Verkehrsstatistik (Ankunftsverteilung, Zeitlückenverteilung)</li> <li>• Fundamentaldiagramm, Verkehrsablauf (Zeit-Weg-Diagramm)</li> <li>• Straßenverkehrstechnik, Bemessung von Verkehrsanlagen (Knoten ohne LSA, Kreisverkehr, freie Strecke, Einfahrt)</li> <li>• Grundlagen der LSA-Steuerung, Grüne Welle</li> <li>• Vertiefung der Verkehrsstatistik (z.B. ARIMA-Modelle)</li> <li>• Zeit-Weg-Diagramme, Contourplots, verkehradaptive Interpolation</li> <li>• Stochastische Kapazität, Kumulative Analysen</li> <li>• Warteprozesse, deterministische und stochastische Wartemodelle</li> <li>• Verkehrsabläufe (Fundamentaldiagramm, Drei- bzw. Fünfphasen-Theorie des Verkehrsablaufs), Stoßwellentheorie, Kinematische Wellen (Lighthill/Witham)</li> <li>• Verkehrszustandsschätzung (Netze und Knotenpunkte), Verkehrsprognosemodelle</li> <li>• Verkehrssicherheit</li> <li>• Lichtsignalsteuerung, Bemessung einer verkehrabhängigen LSA</li> </ul> <p>Verkehrssimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation der Verkehrserzeugung</li> <li>• Simulation der Verkehrsverteilung</li> <li>• Simulation der Verkehrsmittelwahl</li> <li>• Verkehrssumlegung</li> <li>• VISUM</li> <li>• (sub-)mikroskopische Verkehrssimulation (VISSIM, AIMSUN)</li> <li>• Fahrzeugfolgemodelle, Spurwechselmodelle</li> <li>• mesoskopische Verkehrsflusssimulation</li> <li>• makroskopische Verkehrsflusssimulation, zellulare Automaten</li> </ul>
--------	---

## Intelligente Fahrzeuge

- Fahrerassistenzsysteme (ACC, ACC StopGo, Spurhaltesysteme)
- Elektroantrieb, Hybridantrieb
- Wasserstoffmotor (Wasserstoffverbrennungsmotor, Wasserstoffgewinnung und Verteilung)
- Moderne Diesel- und Benzinmotoren (Injektoren und Turbolader)
- Getriebe und Fahrwerkregelsysteme (Automatikgetriebe, DSC ...)
- Kooperative Verkehrssysteme
- Überblick über Forschungshistorie (von den 50er Jahren über PROMETHEUS bis heute)

---

### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, die in Vorlesungen, Übungen und Praktika vermittelten Inhalte in der Planungs- und Baupraxis selbstständig und sicher anzuwenden. Dazu gehören der Entwurf von Knoten mit und ohne LSA, die Simulation von Verkehrsflüssen und Kenntnisse über den Einsatz von intelligenten Fahrzeugsystemen.

---

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

---

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Verkehrstechnik, -simulation und -leitsysteme" sowie mit dem Modul "Verkehr und Umwelt" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.

## Modul 1405 Verkehrstechnik, -simulation und -leitsysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14055	Verkehrstechnik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14056	Verkehrstechnik ( Übung ( PF) - 1 TWS )
	14057	Verkehrssimulation und -leitsysteme ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14058	Verkehrssimulation und -leitsysteme ( Praktikum ( PF) - 3 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger
-----------------------	----------------------------------

### Inhalt

#### **Verkehrstechnik (Prof. Bogenberger) - FT**

- Verkehrstheorie (lokale und momentane Messungen, Verkehrsdichte, Verkehrsstärke ...)
- Verkehrsstatistik (Ankunftsverteilung, Zeitlückenverteilung)
- Fundamentaldiagramm, Verkehrsablauf (Zeit-Weg-Diagramm)
- Straßenverkehrstechnik, Bemessung von Verkehrsanlagen (Knoten ohne LSA, Kreisverkehr, freie Strecke, Einfahrt)
- Grundlagen der LSA-Steuerung, Grüne Welle
- Vertiefung der Verkehrsstatistik (z.B. ARIMA-Modelle)
- Zeit-Weg-Diagramme, Contourplots, verkehrsadaptive Interpolation
- Stochastische Kapazität, kumulative Analysen
- Warteprozesse, deterministische und stochastische Wartemodelle
- Verkehrsabläufe (Fundamentaldiagramm, Drei- bzw. Fünfphasen-Theorie des Verkehrsablaufs), Stoßwellentheorie, kinematische Wellen (Lighthill/Witham)
- Verkehrszustandsschätzung (Netze und Knotenpunkte), Verkehrsprognosemodelle

#### **Verkehrssimulation und -leitsysteme (Prof. Bogenberger) - FT**

- Einführung in die Regelungstechnik, Steuerungsverfahren
- Verkehrssteuerung innerorts (Festzeitsteuerung, verkehrsabhängige und adaptive Lichtsignalsteuerung, Parkleitsysteme)
- Grüne Welle
- Kollektive und individuelle Verkehrsleitsysteme außerorts (Streckenbeeinflussung, Netzbeeinflussung, Zuflussregelung, Integrierte Systeme)
- Pre-, On-, Post-Trip-Informationssysteme
- Navigationssysteme, Lichtsignalsteuerung, Bemessung einer verkehrsabhängigen LSA
- Parkleitsysteme

- Mautsysteme
- Anlagentechnik (Datenerfassung (Sensorik), Kommunikation, Aktorik, Zentrale Einrichtungen (Verkehrsrechnerzentrale))
- Verkehrssimulation (Bogenberger)
- Simulation der Verkehrserzeugung
- Simulation der Verkehrsverteilung
- Simulation der Verkehrsmittelwahl
- Verkehrsumlegung
- VISUM
- (sub-)mikroskopische Verkehrssimulation (VISSIM, AIMSUN)
- Fahrzeugfolgemodelle, Spurwechselmodelle
- mesoskopische Verkehrsflusssimulation
- makroskopische Verkehrsflusssimulation

## Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, die in Vorlesungen, Übungen und Praktika vermittelten Inhalte in der Planungs- und Verkehrstechnikpraxis selbständig und sicher anzuwenden. Dazu gehören z.B. der Entwurf von Knotenpunkten mit und ohne LSA und die Simulation von Verkehrssystemen und Verkehrsflüssen. Sie erlangen mit Hilfe von Übungen weitergehende Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Durchführung von projektbezogenen Verfahren und Methoden.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1408 Verkehr und Umwelt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14081	Intelligente Fahrzeuge ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14082	Straßenentwurf II ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14083	Straßenbau ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )
	14084	Verkehrstechnik ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )
	14085	Energie- und Klimabelange im Verkehrswesen ( Vorle- sung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger

### Inhalt

#### Intelligente Fahrzeuge (Prof. Bogenberger) - FT

- Fahrerassistenzsysteme (ACC, ACC StopGo, Spurhaltesysteme)
- Elektroantrieb, Hybridantrieb
- Wasserstoffmotor (Wasserstoffverbrennungsmotor, Wasserstoffge-  
winnung und Verteilung)
- Moderne Diesel- und Benzinmotoren (Injektoren und Turbolader)
- Getriebe und Fahrwerkregelsysteme (Automatikgetriebe, DSC ...)
- Kooperative Verkehrssysteme
- Navigationssysteme
- Überblick über Forschungshistorie (von den 50er Jahren über PRO-  
METHEUS bis heute)
- Dienstleistungen rund ums Fahrzeug (CarSharing etc.)

#### Straßenentwurf II (Dr. Kienlein)

- Begriffe und Systematik von Knotenpunkten
- Entwurfskriterien
- Plangleiche Knotenpunkte
- Teilplanfreie Knotenpunktformen
- Planfreie Knotenpunktformen
- Leistungsfähigkeit von Knotenpunktsystemen
- Verkehrssicherheit
- Örtliche Unfalluntersuchung
- Unfalltypenkarten
- Unfallhäufungen
- Unfallanalyse
- Maßnahmenfindung

## Praktikum Straßenbau (Dr. Kienlein)

- Asphalttechnologie
- Bindemitteluntersuchungen
- Herstellung von Asphaltprobekörpern (Bestimmung der Marshallstabilität)
- Extraktion von Asphaltproben
- Bestimmung des Zertrümmerungswiderstandes von Gesteinen
- Spurbildungstest
- Straßenzustandserfassung (Quer- und Längsebenheit, Griffigkeitsmessung etc.)

## Praktikum Verkehrstechnik (Prof. Bogenberger)

- Planung, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen und Befragungen
- Verkehrsbeobachtungen im nmlV, mlV und ÖPNV
- Kordonzählungen
- Messfahrten zur Ermittlung des Treibstoffverbrauchs, Reisezeiten ect.

## Energie- und Klimabelange im Verkehrswesen (Prof. Jacoby)

- Spezifischer Energieverbrauch der Verkehrsträger
- Treibhausgasemissionen im Verkehrswesen
- Integrierte Energie-, Klima- und Verkehrspolitik
- Energie- und Klimabelange in der Verkehrsplanung
- Energie- und Klimabelange in der Umweltprüfung für Verkehrsprojekte
- Anpassung der Verkehrsinfrastruktur an den Klimawandel

---

### Qualifikationsziele

Den Studierenden werden weiterführende Kenntnisse vermittelt, die in der Planungs- und Baupraxis, insbesondere im Verkehrswesen und im Energie-, Klima- und Umweltbezug benötigt werden. Dazu gehören Kenntnisse über den Einsatz von intelligenten Fahrzeugsystemen, Entwurfsgrundlagen für den Knotenpunktentwurf und die Beurteilung der Verkehrssicherheit von Straßen. Die Studierenden werden befähigt, die in Vorlesungen, Übungen und Praktika vermittelten Inhalte in der Planungs- und Baupraxis selbstständig und sicher anzuwenden. Dazu gehören auch Grundkenntnisse über die Prüfung von Asphalt bzw. die Durchführung von Verkehrserhebungen.

---

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1407 Wasser, Boden und Umwelt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	14071	Bodenkunde ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14072	Militärische Altlasten ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14073	Energie und Emissionen ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14074	Luftreinhaltung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14075	Wasserchemie ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14076	Wasserbiologie ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Dr.-Ing. habil. Steffen Krause

Inhalt	<p>Bodenkunde (Dr. Grashey-Jansen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenwasser, ungesättigte Bodenwasserbewegung</li> <li>• Bodenversalzung, Dränung</li> <li>• Bodendegeneration &amp; Bodenschutz - Regionale und globale Analysen</li> <li>• Bodenerosion (Bodenabtragungsgleichung)</li> <li>• Bewässerungsmethoden</li> </ul> <p>Militärische Altlasten (Prof. Boley/Prof. Börger)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorschriften, technische Regelwerke und Grenzwerte</li> <li>• Entstehung und Ausbreitung von militärischen Altlasten</li> <li>• Sicherung und Sanierung von militärischen Altlasten</li> <li>• Militärische Altlasten im Infrastruktureinsatz</li> <li>• Umweltschonender Umgang und Beseitigung von Kampfmitteln</li> </ul> <p>Energie und Emissionen (Prof. Weyh):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Energie</li> <li>• Wie wird Energie heute erzeugt? (Kohlekraftwerk, Gasturbinen, Dampfturbinen, Nuklearkraftwerke Abgase, Reinigung, etc.)</li> <li>• Elektrische Energieerzeugung und Verteilung (Generator Hochspannung, 3-phasen Strom, UCPE Netz, Hochspannungsgleichstromübertragung)</li> <li>• Regenerative Energien (PV, Wind, Bio, Hydro, Herstellungskosten, -emissionen, Energy Paybacktime, etc.)</li> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Energieszenarien/Umweltszenarien</li> </ul> <p>Luftreinhaltung (Dr. Schlachta und Dr. Teichmann):</p>
--------	--

- Natürliche Quellen von Luftverunreinigungen, Quellengruppen von anthropogenen Luftverunreinigungen
- Technische Maßnahmen zur Luftreinhaltung an ausgewählten Beispielen
- Gesetzliche Grundlagen zur Luftreinhaltung
- Einflussgrößen auf die Immission
- Wirkungen von Luftverunreinigungen

Wasserchemie (PD Dr. Krause):

- Atommodell, Bindungsformen, Reaktionen und Chemisches Gleichgewicht
- Redoxreaktionen, Oxidationszahlen, Löslichkeit und Fällung
- Ionenaustausch und Adsorption
- Organische Chemie, Chemie des Kohlenstoffs
- Herkunft der Inhaltsstoffe des Trinkwassers - Ionenbilanz

Wasserbiologie (Dr. Herb)

- Kennzeichen des Lebens, Zellbiologie
- Ernährung und Stoffwechsel
- Wachstum, Kinetik, Genetik
- Mikrobielle Ökologie
- Trinkwasserbiologie, Abwasserbiologie

---

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Befähigung, bodenkundliche Fragestellungen hinsichtlich der landwirtschaftlichen Bewässerung sowie Versalzungs- und Erosionsproblemen zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Erkundung, Sicherung und Sanierung militärischer Altlasten einschließlich der dazugehörigen Rechtsgrundlagen. Zudem erlernen sie die Grundlagen der Chemie mit engem Bezug zur Wasserwirtschaft und erhalten grundlegende Kenntnisse über Arten der Energieerzeugung und Quellen von Luftverunreinigung sowie Maßnahmen zur Luftreinhaltung.

---

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt für das Modul ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2910 Anwendungen der Geodäsie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	29101	Anwendungen der Geodäsie ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29102	Anwendungen der Geodäsie ( Übung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung "Monitoring"
- Geodätische Messverfahren bei Überwachungsmessungen
- Messverfahren der Bau- und Geomesstechnik
- Anlage von Überwachungsnetzen
- Auswertung von Zeitreihen
- Strain- und Stressanalyse
- Integrierte Auswertansätze
- Überwachung geotechnischer Objekte
- Überwachung von Brücken und Türmen
- Überwachung von Stauanlagen

Begleitend finden Messübungen in Kleingruppen (4-5 Studierende, Betreuung durch wiss. Mitarbeiter, Institut für Geodäsie) statt zu den Themen:

- Umgang mit speziellen geodätischen Messsystemen
- Umgang mit motorisierten Tachymetern
- Aufbau von Geosensornetzen

Die Ausarbeitungen zu den Messübungen finden gruppenweise statt.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen das Leistungsspektrum der Geodäsie für das Bauwesen in Bezug auf das Monitoring in methodisch grundlegender, aber auch bereits vertiefter Form kennen und beurteilen. Ein Schwerpunkt liegt in der Vermittlung des fachübergreifenden Ansatzes bei Überwachungsaufgaben. Die meisten derartigen Aufgaben erfordern automatisierte, hochgenaue Instrumente, die es erlauben, Bewegungen möglichst frühzeitig zu detektieren. Die Messübungen dienen dazu, derartiges modernes Instrumentarium auch selbst kennen zu lernen.

## Voraussetzungen

- Allgemeine Kenntnisse in Mathematik und Physik
- Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Geodäsie"

## Verwendbarkeit

Dieses Modul liefert u.a. Grundlagen für die Anwendungen des Baubetriebs, des Tunnelbaus und der Bauablaufplanung.

## Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung 20 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2940 Hydromechanik für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29401	Hydraulik ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29402	Hydromechanik I ( Vorlesung ( WP) - 1 TWS )
	29403	Hydromechanik I ( Übung ( WP) - 1 TWS )
	29404	Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Inhalt Hydraulik (Malcherek):

- 1) Die Massenerhaltung in der Hydraulik
- 2) Volumen und Druck
- 3) Der hydrostatische Druck
- 4) Die Druckkraft auf beliebige Flächen
- 5) Kräfte und Impulsbilanz
- 6) Die Energieerhaltung
- 7) Die Viskosität der Flüssigkeiten
- 8) Rohrströmungen
- 9) Gerinneströmungen
- 10) Strömen und Schießen
- 11) Die Strömungskraft auf Körper

Hydromechanik I (Malcherek):

- 1) Die Lagrangesche Ableitung und Advektion
- 2) Die Massenerhaltung in der Hydromechanik
- 3) Potentialströmungen
- 4) Stromlinien und Stromfunktion
- 5) Hydrodynamische Druckberechnungen
- 6) Die Eulergleichungen
- 7) Die Viskosität
- 8) Die Navier-Stokes-Gleichungen
- 9) Turbulenzerfassung
- 10) Reynoldsgleichungen

Hydromechanik II, Hydrologie und Wasserwirtschaft (Malcherek):

- 1) Die wandnahe Grenzschicht
- 2) Turbulente Gerinneströmungen
- 3) Turbulente Rohrströmungen
- 4) Das ke-Modell

- 5) Transport: Advektion und Diffusion
- 6) Einführung in die Wasserwirtschaft I
- 7) Einführung in die Wasserwirtschaft II
- 8) Hydrologie I: Die Wasserhaushaltsgleichung
- 9) Hydrologie II: Niederschlag
- 10) Hydrologie III: Verdunstung
- 11) Hydrologie IV: Abfluss

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen zunächst die empirischen und theoretischen Grundlagen der Rohr- und Gerinnehydraulik mit einfachen algebraischen Methoden zu berechnen. Hier gilt es, die iterativen Verfahren der Hydraulik auch zu programmieren. In der Hydromechanik werden Strömungen mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen beschrieben. Ziel ist es, die dahinter stehenden konzeptionellen Modelle zu verstehen und für einfache Fälle auch zu lösen.

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 180 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Einführung in das Wasserwesen" sowie mit dem Modul "Hydromechanik und Wasserbau" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.

## Modul 3027 Interdisziplinäres Projekt KI

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	25 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	125 Stunden		

Modulbestandteile	30271	Interdisziplinäres Projekt Konstruktiver Ingenieurbau ( Studienarbeit ( PF ) - 5 TWS )
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert
-----------------------	-------------------------------

Inhalt	<p>Große Bauingenieurexkursion als 5-tägige Exkursion</p> <p>Im Modul "Interdisziplinäres Projekt KI" werden im Rahmen einer Studienarbeit zunächst werkstoffübergreifend Lösungen für einen Hochbauentwurf auf dem Niveau einer Vorplanung entwickelt. Hierzu wählen die Studierenden in Gruppen bis zu vier Personen geeignete Tragwerkskonzepte aus und legen die Konstruktionsweise und Abmessungen 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 ausführlicherer Entwurf ausgearbeitet.</p> <p>Verantwortlich sind die Professoren Mangerig, Keuser, Siebert und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Konstruktiven Ingenieurbau; je nach Themenstellung ergänzende Betreuung durch Professoren und Mitarbeiter anderer Institute.</p> <p>Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Bauabläufe von Großbaustellen sowie die entsprechende Bauplanung und das Baumanagement in Behörden und Ingenieurbüros. Sie erkennen am Beispiel ausgewählter Bauprojekte wesentliche fachliche Zusammenhänge der einzelnen Disziplinen des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften. Die Studierenden werden auch für mögliche rechtliche, ökonomische, ökologische und organisatorische Probleme bei der praktischen Umsetzung eines Bauvorhabens sensibilisiert.</p> <p>Im Modul "Interdisziplinäres Projekt KI" erwerben die Studierenden die Grundfähigkeiten, das in den vorangegangenen Modulen erlernte theoretische Wissen an Beispielen aus der Ingenieurpraxis umzusetzen und sich in für sie neue Spezialthemen einzuarbeiten.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Bereichen des Konstruktiven Ingenieurbaus entsprechend den zuvor gehörten Modulen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Vorbereitung einer Bachelorarbeit
Leistungsnachweis	Unbenoteter Teilnahmechein für die gesamte 5-tägige Exkursion Notenschein für Studienarbeit
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 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2942 Konstruktiver Ingenieurbau I mit Darstellungstechnik und CAD für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	29421	Konstruktiver Ingenieurbau ( Vorlesung ( WP) - 6 TWS )
	29422	Konstruktive Geometrie ( Vorlesung ( WP) - 1 TWS )
	29423	Darstellungstechnik ( Sem. Unterricht ( WP) - 1 TWS )
	29424	Konstruktives Zeichnen, CAD ( Sem. Unterricht ( WP) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

**Inhalt** Konstruktiver Ingenieurbau (Prof. Mangerig):

Es werden werkstoffübergreifend die Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus vermittelt. Nach einer Einführung in die typischen Bauformen im Stahl-, Holz- und Massivbau werden die Grundlagen der Sicherheitstheorie und die bemessungsrelevanten Werkstoffkenngrößen hergeleitet. Hierauf aufbauend erfolgt der Übergang zu Tragelementen und Tragwerken unter Berücksichtigung der Stabilität und der Theorie II. Ordnung. Anschließend werden die Bemessungskonzepte und Nachweisformate für Bauteile aus Stahl, Holz und Beton entwickelt. Abschließend wird auf die Gebrauchstauglichkeit und spezielle Tragmodelle eingegangen.

Konstruktive Geometrie, Darstellungstechnik, Konstruktives Zeichnen, CAD (Prof. Siebert):

Die Studierenden erhalten eine grundlegende Einführung in die zeichnerische Darstellung technischer Inhalte in Form von Plänen.

**Qualifikationsziele**

Im Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zum Tragverhalten einfacher Tragwerke aus Stahl, Holz und Beton und die Fähigkeit, diese selbständig zu dimensionieren und deren Stabilitätsverhalten zu beurteilen.

Außerdem erlernen die Studierenden die Fähigkeit, Pläne und technische Zeichnungen zu lesen und mit Hilfe von CAD selbst zu erstellen. Durch Bearbeitung der Studienarbeiten werden erste Teile einer Bauvorlage (Zeichnungen, Lastannahmen) erarbeitet, die als Elemente einer größeren Aufgabenstellung (Bauvorlage für ein individuelles Musterhaus) das Verständnis für Interaktion der einzelnen Teildisziplinen im Studium und der späteren Tätigkeit als Ingenieur fördern.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Mechanik, Werkstoffe des Bauwesens und die Grundlagen der Baustatik vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
- Stahlbau
- Holzbau
- alle konstruktiven Fächer
- Statik

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten und ein unbenoteter Teilnahme-schein oder mündliche Prüfung 30 Minuten und ein unbenoteter Teilnahmeschein.

(Unbenoteter Teilnahme-schein für die Bearbeitung von Studienarbeiten; diese sind Elemente einer "großen Studienarbeit" in Form einer Bauvorlage für ein individuelles Gebäude).

## Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus" sowie mit dem Modul "Entwerfen und Konstruieren" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.

## Modul 1402 Massivbau

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	14021	Massivbau I ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14022	Massivbau I ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14023	Massivbau II ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14024	Massivbau II ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser

**Inhalt**

Massivbau (Prof. Keuser):  
 Nach einem historischen Überblick wird das Sicherheitskonzept, insbesondere die Methode der Teilsicherheitsbeiwerte, detailliert behandelt. Beim Materialverhalten wird der Schwerpunkt auf die Verbundwirkung gelegt. Die Biegebemessung wird vertiefend behandelt. Hier aufbauend werden vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Schubemessung (Querkraft, Torsion), Fachwerkmodelle, Flächentragwerke, Stabilität und Theorie II. Ordnung vermittelt. Ergänzend werden die Gebrauchstauglichkeitsnachweise behandelt und es wird eine Einführung in den Spannbeton gegeben.

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in Übungen an hierauf abgestimmten Beispielen angewandt. Das Lernziel dieses Moduls ist die Vermittlung umfassender Kenntnisse zur Sicherheitstheorie, zum Tragverhalten und zur Bemessung von Stahlbetonkonstruktionen.

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Halbtagesexkursion) stattfinden.

**Qualifikationsziele**

Im Modul Massivbau erwerben die Studierenden die Kompetenz, das Tragverhalten von Stahlbetonkonstruktionen, insbesondere im Hinblick auf die Verbundwirkung, Biegung, Querkraft, Torsion, Flächentragwerke, Stabilität (Theorie II. Ordnung) und Gebrauchstauglichkeit zu beurteilen und Bemessungen für alle relevanten Querschnittsformen und Beanspruchungen im Stahlbetonbau durchzuführen.

**Voraussetzungen**

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden die Lehrinhalte der Module Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus, Baustatik und Werkstoffe des Bauwesens vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für Vorlesungen der Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau im Masterstudium für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.  Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2908 Materialmodellierung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	29081	Materialmodellierung ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29082	Materialmodellierung ( Übung ( WP) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brüinig
-----------------------	---------------------------------------

Inhalt Materialmodellierung (Prof. Brüinig):

- Eindimensionale Versuche
- Mehraxialer Spannungszustand
- Elastisches Stoffgesetz
- Plastisches Stoffgesetz
- Elastisch-plastisches Stoffgesetz
- Anwendungen

**Qualifikationsziele** Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Simulation von inelastischen Materialverhalten. Sie können geeignete mathematische Modelle zur Simulation eindimensionaler Experimente entwickeln und die zugehörigen Materialparameter identifizieren. Sie kennen unterschiedliche elastische und plastische Werkstoffmodelle und besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen zur Ermittlung inelastischer Deformationen von Strukturen aus unterschiedlichen Materialien. Sie sind befähigt, Tragwerke über den elastischen Bereich hinaus zu analysieren und werden sensibilisiert, innovative Problemstellungen unter Ausnutzung der Tragreserven klassischer und neu zu entwickelnder Werkstoffe zu lösen.

**Voraussetzungen** Grundkenntnisse der Baumechanik I und II

**Verwendbarkeit** Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Kontinuumsmechanik und Werkstoffmodelle
- Statik
- konstruktive Fächer

**Leistungsnachweis** Mündliche Prüfung 20 Minuten oder schriftliche Prüfung 60 Minuten.

Dauer und Häufigkeit

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

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2946 Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften I

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	Stunden	TWS:	0 Stunden
-> Selbststudium (h):	Stunden		

### Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

**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 Bachelor-Studiums zu Anrechnung einzubringen.

**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).

**Voraussetzungen**  
 Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.

**Verwendbarkeit**  
 Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.

**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.

**Dauer und Häufigkeit**  
 Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

## Modul 2947 Sonderkapitel des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften II

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	Stunden	TWS:	0 Stunden
-> Selbststudium (h):	Stunden		

### Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Otto Heunecke

**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 Bachelor-Studiums zur Anrechnung einzubringen.

**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).

**Voraussetzungen**  
Es wird empfohlen, vor der Teilnahme an einem außeruniversitären Modul die Anrechenbarkeit und geeignete Form des Leistungsnachweises mit dem Modulverantwortlichen zu besprechen.

**Verwendbarkeit**  
Abrundung der Studieninhalte nach individueller Interessenlage der Studierenden.

**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.

**Dauer und Häufigkeit**  
Das Modul dauert 1 Trimester bzw. Semester. Beginn jederzeit im Studienjahr.

## Modul 1401 Stahl- und Holzbau

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	84 Stunden		

Modulbestandteile	14011	Stahlbau 1 / Holzbau 1 ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14012	Stahlbau 1 / Holzbau 1 ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14013	Stahlbau 2 / Holzbau 2 ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14014	Stahlbau 2 / Holzbau 2 ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

**Inhalt**

Stahl- und Holzbau (Prof. Mangerig):  
 Es werden aufbauend auf die methodenorientierten Inhalte der Vorlesung Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus im Modul Stahl- und Holzbau die Grundzüge anwendungsorientierter Nachweiskonzepte dargestellt. Es wird besonders auf die am Fertigungsprozess orientierten Unterschiede des Konstruierens eingegangen, und es werden die Prinzipien der Modellbildung zum Nachweis ausreichender Tragsicherheit aufgezeigt. Die Begriffe Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit werden beispielhaft vermittelt.

- Tragelemente von Hochbau- und Brückenkonstruktionen
- Modellbildung und Methoden zur Sicherstellung ausreichender Gesamttragfähigkeit
- Interaktion zwischen Fertigung und Konstruktion
- Korrosionsschutz, Brandschutz, Feuerwiderstandsdauer
- Grundlagen des Verbundbaus

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Halbtagesexkursion) stattfinden.

**Qualifikationsziele**

Im Stahl- und Holzbau liegen die Schwerpunkte auf der Wechselwirkung zwischen konstruktiver Gestaltung und statischer Modellbildung. Es werden die Grundlagen des Konstruierens erlernt und darauf aufbauend Methoden zur Sicherstellung der Trag- und Gebrauchstauglichkeit von Stahl- und Holzkonstruktionen dargestellt.

Der Studierende soll die theoretischen Grundlagen und Konstruktionsprinzipien des Stahlbaus und Holzbaus vertiefen und erweitern. Er wird die Entwurfskriterien von Hochbaukonstruktionen und einfacher Brückentragwerke kennen lernen und über Maßnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit informiert. Zusätzlich zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit kennt er Grundlagen zum baulichen Brand-

schutz und der Berechnung der Feuerwiderstandsdauer von Stahl-, Verbund- und Holzkonstruktionen.

## Voraussetzungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden die Lehrinhalte des Moduls Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus vorausgesetzt.

## Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
- Stahlbau/Holzbau

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten. Als Prüfungsvorleistung sind Hausarbeiten im Stahl- und Holzbau anzufertigen.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 2943 Statik III und Materialtheorie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	29431	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29432	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Übung ( WP) - 2 TWS )
	29433	Materialmodellierung ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29434	Materialmodellierung ( Übung ( WP) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Brüinig

Inhalt	<p>Ebene Flächentragwerke (Prof. Gebbeken):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der zweiachsige Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen am ebenen Flächentragwerk</li> <li>Aufspaltung in Scheiben und Platten</li> <li>Darstellung und Lösung der Scheiben- und Plattengleichung in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten</li> <li>Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für Flächentragwerke</li> <li>Anwendungen: Bemessung von Platten und Scheiben</li> </ul> <p>Materialmodellierung (Prof. Brüinig):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eindimensionale Versuche</li> <li>Mehraxialer Spannungszustand</li> <li>Elastisches Stoffgesetz</li> <li>Plastisches Stoffgesetz</li> <li>Elastisch-plastisches Stoffgesetz</li> <li>Anwendungen</li> </ul>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen den Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen für ebene dünne Flächentragwerke. Sie können praktische Anwendungsbeispiele von Hand berechnen und so das in Statik I und II entwickelte "Ingenieurgefühl" für Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten weiter schärfen.</p> <p>Weiter beherrschen die Studierenden die Modellierung und Simulation von inelastischem Materialverhalten. Sie können geeignete mathematische Modelle zur Simulation endimensionaler Experimente entwickeln und die zugehörigen Materialparameter identifizieren. Sie kennen unterschiedliche elastische und plastische Werkstoffmodelle und besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen zur Ermittlung inelastischer</p>
---------------------	---

Deformationen von Strukturen aus unterschiedlichen Materialien. Sie sind befähigt, Tragwerke über den elastischen Bereich hinaus zu analysieren und werden sensibilisiert, innovative Problemstellungen unter Ausnutzung der Tragreserven klassischer und neu zu entwickelnder Werkstoffe zu lösen.

---

Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung 30 Min. oder schriftliche Prüfung 120 Min.
-------------------	--

---

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jeweils im Frühjahrstrimester.</p> <p>Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.</p> <p>Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Vertiefte Kapitel der Statik und Numerik" sowie mit dem Modul "Materialmodellierung" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesen Modulen belegt werden kann.</p>
----------------------	--

## Modul 2944 Stoffkennwerte, Werkstoffe und Bauchemie für ME

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	29441	Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29442	Einführung in die Bauchemie, Stoffkennwerte und metallische Werkstoffe ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )
	29443	Stoffkennwerte, metallische und organische Baustoffe ( Praktikum ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel
-----------------------	---------------------------------------

Inhalt	Einführung in die Bauchemie - Allgemeine Grundlagen - Stoffkennwerte:
--------	---

- Allgemein chemische Grundlagen; Bindungsarten und Wertigkeiten; Aggregatzustände; chemische Reaktionen; Chemie und Umwelt
- Bautechnische Regeln und Bestimmungen; Masse, Dichte, Porosität; Verhalten poröser Feststoffe gegenüber Feuchtigkeit; Messtechnik; Materialprüfung
- Chemie metallischer Werkstoffe; Stahlherstellung; Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Schweißen, Schrauben; Nichteisenmetalle; Metallkorrosion

Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe

- Chemie organischer Baustoffe; Aufbau der Kunststoffe, Eigenschaften und Prüfung; Halbzeuge und Fertigprodukte, am Bau erhärtende Kunststoffe
- Aufbau des Holzes, physikalische Eigenschaften; Holzwerkstoffe; Holzschädlinge; Holzschutz
- Bituminöse Abdichtungen

Es soll - sofern die Möglichkeit gegeben ist - eine Fachexkursion (Tagsexkursion) stattfinden.

Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die chemischen und physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens. Sie erwerben Kompetenzen, organische und metallische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festlegen zu können.
---------------------	--

---

Voraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen

---

Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Massivbau
  - Stahlbau
  - Holzbau
  - Hoch- und Ingenieurbau
  - Baubetrieb
  - Tragwerksplanung
- 

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min. und zwei unbenotete Teilnahmescheine oder

mündliche Prüfung 25 Min. und zwei unbenotete Teilnahmescheine

(je ein Teilnahmeschein für Praktikum und Exkursion).

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester und beginnt jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Das Modul stimmt in Teilen mit dem Modul "Geologie, Werkstoffe und Bauchemie" überein, so dass es im Studium nicht zusammen mit diesem Modul belegt werden kann.

## Modul 2909 Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	29091	Erschütterungsschutz ( Praktikum ( WP) - 1 TWS )
	29092	Tragwerksschwingungen ( Vorlesung ( WP) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Inhalt    Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz (Dr.-Ing. Gollwitzer):

- Schwingungs- und Erschütterungsprobleme in der Baupraxis
- Aufstellen und Lösen von Schwingungsgleichungen
- Schwingungsisolierung
- Amplitudenreduktion durch angekoppeltes Zusatzsystem
- Windinduzierte Schwingungen
- Ermüdungsberechnungen bei Brücken
- Erschütterungsausbreitung
- Auswirkungen auf Menschen und Gebäude
- Einsatz des Erschütterungsmesssystems
- Maßnahmen zur Erschütterungsreduktion

Praktikum Erschütterungsschutz (Dr.-Ing. Gollwitzer):

Im Rahmen des Praktikums wird das institutseigene Erschütterungsmesssystem an realen Bauwerken (z.B. Schwingungsmessungen an einer Brücke) eingesetzt. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse für baupraktische Anwendungen diskutiert.

Qualifikationsziele                              Durch sichere Wahl eines geeigneten Modells bei einfacheren Bauwerksschwingungen können die Studierenden Schwingungsgleichungen sicher aufstellen und lösen. Sie besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen über Eigenfrequenzen, Eigenformen, Dämpfungsmechanismen sowie Resonanzerscheinungen. Es wird auf die für die Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken wichtigen Einwirkungen durch Mensch, Maschine und Wind eingegangen. Zukünftigen Bauingenieuren aller Vertiefungsrichtungen werden für baulastdynamische Probleme sensibilisiert. Es werden Lösungen zur Schwingungsreduktion aufgezeigt. Anhand von Rechenbeispielen wird das tiefere Verständnis geschult. Für Tragwerke, wie z.B. für Brücken, werden bemessungsentscheidende dynamische Einwirkungen vorgestellt und die zugehörige Nachweisführung anhand aktueller Normen erläutert. Exemplarisch für die Methoden der Baudynamik werden Erschütterungen auf ihre Zu-

lässigkeit gemäß DIN 4150-2 beurteilt. Durch ein Praktikum am lehrstuhleigenen Erschütterungsmesssystem wird die praktische Durchführung vorgestellt und eingeübt.

---

Voraussetzungen

Grundkenntnisse Baumechanik III

---

Verwendbarkeit

Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für:

- Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen
  - Sicherheit der baulichen Infrastruktur
  - konstruktive Fächer
  - Eisenbahnbau
  - Brückenbau
- 

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1408 Verkehr und Umwelt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	14081	Intelligente Fahrzeuge ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14082	Straßenentwurf II ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14083	Straßenbau ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )
	14084	Verkehrstechnik ( Praktikum ( PF) - 2 TWS )
	14085	Energie- und Klimabelange im Verkehrswesen ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger

### Inhalt

#### **Intelligente Fahrzeuge (Prof. Bogenberger) - FT**

- Fahrerassistenzsysteme (ACC, ACC StopGo, Spurhaltesysteme)
- Elektroantrieb, Hybridantrieb
- Wasserstoffmotor (Wasserstoffverbrennungsmotor, Wasserstoffgewinnung und Verteilung)
- Moderne Diesel- und Benzinmotoren (Injektoren und Turbolader)
- Getriebe und Fahrwerkregelsysteme (Automatikgetriebe, DSC ...)
- Kooperative Verkehrssysteme
- Navigationssysteme
- Überblick über Forschungshistorie (von den 50er Jahren über PROMETHEUS bis heute)
- Dienstleistungen rund ums Fahrzeug (CarSharing etc.)

#### **Straßenentwurf II (Dr. Kienlein)**

- Begriffe und Systematik von Knotenpunkten
- Entwurfskriterien
- Plangleiche Knotenpunkte
- Teilplanfreie Knotenpunktformen
- Planfreie Knotenpunktformen
- Leistungsfähigkeit von Knotenpunktsystemen
- Verkehrssicherheit
- Örtliche Unfalluntersuchung
- Unfalltypenkarten
- Unfallhäufungen
- Unfallanalyse
- Maßnahmenfindung

## Praktikum Straßenbau (Dr. Kienlein)

- Asphalttechnologie
- Bindemitteluntersuchungen
- Herstellung von Asphaltprobekörpern (Bestimmung der Marshallstabilität)
- Extraktion von Asphaltproben
- Bestimmung des Zertrümmerungswiderstandes von Gesteinen
- Spurbildungstest
- Straßenzustandserfassung (Quer- und Längsebenheit, Griffigkeitsmessung etc.)

## Praktikum Verkehrstechnik (Prof. Bogenberger)

- Planung, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen und Befragungen
- Verkehrsbeobachtungen im nmlV, mlV und ÖPNV
- Kordonzählungen
- Messfahrten zur Ermittlung des Treibstoffverbrauchs, Reisezeiten ect.

## Energie- und Klimabelange im Verkehrswesen (Prof. Jacoby)

- Spezifischer Energieverbrauch der Verkehrsträger
- Treibhausgasemissionen im Verkehrswesen
- Integrierte Energie-, Klima- und Verkehrspolitik
- Energie- und Klimabelange in der Verkehrsplanung
- Energie- und Klimabelange in der Umweltprüfung für Verkehrsprojekte
- Anpassung der Verkehrsinfrastruktur an den Klimawandel

---

### Qualifikationsziele

Den Studierenden werden weiterführende Kenntnisse vermittelt, die in der Planungs- und Baupraxis, insbesondere im Verkehrswesen und im Energie-, Klima- und Umweltbezug benötigt werden. Dazu gehören Kenntnisse über den Einsatz von intelligenten Fahrzeugsystemen, Entwurfsgrundlagen für den Knotenpunktentwurf und die Beurteilung der Verkehrssicherheit von Straßen. Die Studierenden werden befähigt, die in Vorlesungen, Übungen und Praktika vermittelten Inhalte in der Planungs- und Baupraxis selbstständig und sicher anzuwenden. Dazu gehören auch Grundkenntnisse über die Prüfung von Asphalt bzw. die Durchführung von Verkehrserhebungen.

---

### Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

### Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1403 Vertiefte Kapitel der Statik und Numerik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	84 Stunden		

Modulbestandteile	14031	Vertiefte Kapitel der Numerik ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14032	Vertiefte Kapitel der Numerik ( Übung ( PF) - 2 TWS )
	14033	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Vorlesung ( PF) - 2 TWS )
	14034	Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke ( Übung ( PF) - 2 TWS )

Modulverantwortlicher                      Prof. Dr.-Ing. Stefan Holzer

**Inhalt**    Vertiefte Kapitel der Numerik (Prof. Holzer):

Im Modul "Einführung in die Methode der finiten Elemente" wurde die Lösung räumlich ein- und zweidimensionaler, stationärer Probleme behandelt, die durch ein Randwertproblem einer Differentialgleichung beschrieben werden. In der vorliegenden Vorlesung tritt nun die Dimension "Zeit" hinzu. Wir behandeln zunächst Anfangswertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen mit einfachen Zeitschrittverfahren und erläutern Begriffe wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz. Auch Systeme gekoppelter Differentialgleichungen werden gelöst. Hinzu treten Ergänzungen aus der numerischen linearen Algebra. So dann werden partielle Differentialgleichungen des parabolischen und hyperbolischen Typs behandelt und zugehörige numerische Verfahren erläutert.

Am Ende der Vorlesung steht die numerische Lösung von Schwingungsproblemen. Am Beispiel der Longitudinalschwingung eines elastischen Stabes wird die Kombination von räumlicher und zeitlicher Diskretisierung erläutert.

Ebene Flächentragwerke (Prof. Gebbeken):

- Der zweiachsige Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen am ebenen Flächentragwerk
- Aufspaltung in Scheiben und Platten
- Darstellung und Lösung der Scheiben- und Plattengleichung in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten
- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für Flächentragwerke
- Anwendungen: Bemessung von Platten und Scheiben

## Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der in der Mechanik eingesetzten Methoden der numerischen Mathematik. Sie sind in der Lage, eigenständig einfache Algorithmen zur Lösung von Anfangswertproblemen manuell oder über einfache Programmierung durchzuführen. Die Studierenden sind mit dem Themenkomplex der Stabilität von Zeitschrittverfahren vertraut. Sie können numerische Lösungen hinsichtlich qualitativer Richtigkeit und quantitativer Lösungsgenauigkeit beurteilen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Eigenschaften parabolischer und hyperbolischer Probleme und geeignete numerische Lösungsverfahren.

Die Studierenden kennen den Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen für ebene dünne Flächentragwerke. Sie können praktische Anwendungsbeispiele von Hand berechnen und so das in Statik I und II entwickelte "Ingenieurgefühl" für Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten weiter schärfen. Die Studierenden lernen auch einfache Grundlagen numerischer Berechnungsverfahren für Scheiben und Platten kennen, die dann im Master-Modul "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke" weiter entwickelt und angewendet werden.

## Voraussetzungen

Vertrautheit mit mathematischer Modellierung einfacher physikalischer Probleme; Grundkenntnisse der elementaren Numerik.

Elementares Verständnis von Spannungen, Verformungen und Schnittkräften. Diese Inhalte werden in den Modulen "Statik I", "Statik II" sowie den Modulen zur Baumechanik vermittelt.

## Verwendbarkeit

- alle Lehrveranstaltungen, insbesondere Statik, die konstruktiven Fächer und Hydromechanik
- "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke"
- die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.  
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1407 Wasser, Boden und Umwelt

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule Umwelt und Infrastruktur

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	14071	Bodenkunde ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14072	Militärische Altlasten ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14073	Energie und Emissionen ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14074	Luftreinhaltung ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14075	Wasserchemie ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )
	14076	Wasserbiologie ( Vorlesung ( PF) - 1 TWS )

Modulverantwortlicher Dr.-Ing. habil. Steffen Krause

Inhalt	<p>Bodenkunde (Dr. Grashey-Jansen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenwasser, ungesättigte Bodenwasserbewegung</li> <li>• Bodenversalzung, Dränung</li> <li>• Bodendegeneration &amp; Bodenschutz - Regionale und globale Analysen</li> <li>• Bodenerosion (Bodenabtragungsgleichung)</li> <li>• Bewässerungsmethoden</li> </ul> <p>Militärische Altlasten (Prof. Boley/Prof. Börger)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorschriften, technische Regelwerke und Grenzwerte</li> <li>• Entstehung und Ausbreitung von militärischen Altlasten</li> <li>• Sicherung und Sanierung von militärischen Altlasten</li> <li>• Militärische Altlasten im Infrastruktureinsatz</li> <li>• Umweltschonender Umgang und Beseitigung von Kampfmitteln</li> </ul> <p>Energie und Emissionen (Prof. Weyh):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Energie</li> <li>• Wie wird Energie heute erzeugt? (Kohlekraftwerk, Gasturbinen, Dampfturbinen, Nuklearkraftwerke Abgase, Reinigung, etc.)</li> <li>• Elektrische Energieerzeugung und Verteilung (Generator Hochspannung, 3-phasen Strom, UCPE Netz, Hochspannungsgleichstromübertragung)</li> <li>• Regenerative Energien (PV, Wind, Bio, Hydro, Herstellungskosten, -emissionen, Energy Paybacktime, etc.)</li> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Energieszenarien/Umweltszenarien</li> </ul> <p>Luftreinhaltung (Dr. Schlachta und Dr. Teichmann):</p>
--------	--

- Natürliche Quellen von Luftverunreinigungen, Quellengruppen von anthropogenen Luftverunreinigungen
- Technische Maßnahmen zur Luftreinhaltung an ausgewählten Beispielen
- Gesetzliche Grundlagen zur Luftreinhaltung
- Einflussgrößen auf die Immission
- Wirkungen von Luftverunreinigungen

Wasserchemie (PD Dr. Krause):

- Atommodell, Bindungsformen, Reaktionen und Chemisches Gleichgewicht
- Redoxreaktionen, Oxidationszahlen, Löslichkeit und Fällung
- Ionenaustausch und Adsorption
- Organische Chemie, Chemie des Kohlenstoffs
- Herkunft der Inhaltsstoffe des Trinkwassers - Ionenbilanz

Wasserbiologie (Dr. Herb)

- Kennzeichen des Lebens, Zellbiologie
- Ernährung und Stoffwechsel
- Wachstum, Kinetik, Genetik
- Mikrobielle Ökologie
- Trinkwasserbiologie, Abwasserbiologie

---

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Befähigung, bodenkundliche Fragestellungen hinsichtlich der landwirtschaftlichen Bewässerung sowie Versalzungs- und Erosionsproblemen zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Erkundung, Sicherung und Sanierung militärischer Altlasten einschließlich der dazugehörigen Rechtsgrundlagen. Zudem erlernen sie die Grundlagen der Chemie mit engem Bezug zur Wasserwirtschaft und erhalten grundlegende Kenntnisse über Arten der Energieerzeugung und Quellen von Luftverunreinigung sowie Maßnahmen zur Luftreinhaltung.

---

## Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt für das Modul ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1002 Seminar Studium plus 1

zugeordnet zu: Studium plus

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile                      10021      Seminar Studium plus 1 ( Seminar ( PF) - 3 TWS )

Modulverantwortlicher                      Zentralinstitut Studium+

**Inhalt**

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.

**Qualifikationsziele**

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.

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.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kri-

tisch 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.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

---

Voraussetzungen

keine

---

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

---

Leistungsnachweis

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 in der Lehrveranstaltung 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.

---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

## Modul 1005 Seminar Studium plus 2 und Training

zugeordnet zu: Studium plus

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	10051	Seminar Studium plus 2, Training ( Seminar ( PF) - 6 TWS )
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Zentralinstitut Studium+
-----------------------	--------------------------

**Inhalt**

Die **studium plus -Seminare** bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit an Diskussionen über wichtige aktuelle Themen 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 u.a. mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Wissenskulturen" 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.

Die **studium plus- Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

**Qualifikationsziele**

**studium plus -Seminare:**

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.

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.

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.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

### **studium plus- Trainings :**

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

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.

Voraussetzungen

keine

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis

### **s tudium 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 in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der/die 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.

---

## Dauer und Häufigkeit

Das Modul **Seminar studium plus 2 und Training** des Bachelor Studiengangs umfaßt insgesamt 2 Trimester.

Jede/r Studierende des Bachelor-Studiengangs besucht im Rahmen des Moduls **Seminars studium plus 2 und Training** in der Regel im Herbsttrimester des zweiten Studienjahres ein *studium plus*-Seminar (3 ECTS) und - je nach Studiengang - im Frühjahrstrimester des zweiten bzw. im Wintertrimester des dritten Studienjahres ein *studium plus*-Training (2 ECTS).

## Modul 1001 Voruniversitäre Leistungen / Sprachausbildung

zugeordnet zu: Studium plus

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen-   schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	144 Stunden		

Modulverantwortlicher: Zentralinstitut Studium+

**Inhalt**

In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufsfeldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß ABaMaPO § 15 Abs. 1 in Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.

Für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere sind Sprachkenntnisse in Englisch im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332). Wird diese Stufe während der englischsprachigen Ausbildung an den Offizierschulen vor Studienbeginn nicht erreicht, besteht eine Verpflichtung zur Teilnahme an der sprachlichen Weiterbildung. Der Studentenjahrgang 2007 genießt Vertrauensschutz.

Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen Berufsfeldbezug stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht wurden.

Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehrsoldaten werden fundierte Sprachkenntnisse in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 (SLP 3332) verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.

Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.

Arbeitsaufwand

Bestandteil	Wochen/Trimester	Workload	ECTS-LP

# Universität der Bundeswehr München

Praktikum, Seminar, Vorlesung	Gesamt:	96	
Vor- und Nachberei- tung	Gesamt:	144	
<b>Gesamt</b>		<b>240</b>	<b>8</b>

Voraussetzungen                      Keine

Verwendbarkeit                      Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis                      Die Leistungen werden durch einen Teilnahmechein nachgewiesen.  
Das Modul ist unbenotet.

Modulnote

Lehrveranstaltungs- titel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Anrechen- bare Leist- ungen ge- mäß FPO § 19 (1) Satz 4	Praktikum, Seminar, Vorlesung	Pflicht	8

Dauer und Häufigkeit                      Das Modul dauert 1 Trimester

## Modul 2900 Bachelor-Arbeit BAU

zugeordnet zu: Bachelorarbeit

Studiengang:	Bauingenieurwesen und Umweltwissen- schaften	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	300 Stunden	ECTS-Punkte:	10
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	0 Stunden
-> Selbststudium (h):	300 Stunden		

Modulbestandteile

Modulverantwortlicher

# Universität der Bundeswehr München

## Erläuterungen

### Abkürzungsverzeichnis - Lehrformen

<b>BA</b>	Bachelorarbeit
<b>EX</b>	Exkursion
<b>FS</b>	Fallstudie
<b>IP</b>	Industriepraktikum
<b>KO</b>	Kolloquium
<b>KS</b>	Kolloquium, Seminar
<b>MA</b>	Masterarbeit
<b>PA</b>	Praktikum/Auslandsstudium
<b>PK</b>	Praktikum
<b>PP</b>	Planspiel
<b>PR</b>	Projekt
<b>PS</b>	Studienprojekt/Seminar
<b>SA</b>	Studienarbeit
<b>SB</b>	Seminar und Übung
<b>SC</b>	Summerschool
<b>SE</b>	Seminar
<b>SP</b>	Studienprojekt
<b>SR</b>	Studienprojekt/Vorlesung
<b>SS</b>	Praktikum, Summer School
<b>SU</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>SV</b>	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar
<b>SX</b>	Seminar, Exkursion
<b>SY</b>	Seminar, Übung, Exkursion
<b>SZ</b>	Studienprojekt, Exkursion
<b>TR</b>	Training
<b>UE</b>	Übung
<b>US</b>	Seminar, Studienprojekt, Übung
<b>VE</b>	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar, Exkursion
<b>VL</b>	Vorlesung
<b>VO</b>	Vorlesung, Seminar, Übung
<b>VP</b>	Vorlesung und Praktikum
<b>VR</b>	Vorlesung, Seminar, Projekt
<b>VS</b>	Vorlesung und Seminar
<b>VU</b>	Veranstaltung, Praktikum, Übung
<b>VÜ</b>	Veranstaltung und Übung
<b>VX</b>	Vorlesung, Seminar, Übung, Exkursion