

## Kurskatalog Bauingenieurwesen PO'99 Fachstudium

Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke .....	2
Stabtragwerke .....	3
Tragwerksdynamik.....	4
Flächentragwerke .....	5
Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus.....	6
Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus.....	7
Massivbau .....	8
Stahlbau.....	9
Holzbau .....	10
Bodenmechanik und Gründungen.....	11
Erd- und Grundbau.....	12
Geologie.....	13
Unterirdisches Bauen .....	14
Grundsätze zur Preisgestaltung in der Bauwirtschaft.....	15
Bauverfahren und Sicherheitstechnik.....	16
Projektüberwachung und -ausführung .....	17
Grundlagen der Verkehrs-, Stadt- und Regionalplanung.....	18
Verkehrswegebau .....	19
Eisenbahnwesen .....	20
Strömung in Hydrosystemen.....	21
Umweltbiologie und -chemie.....	22
Wasserbau und Küsteningenieurwesen .....	23
Umweltdatenanalyse.....	24
Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	25
Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft .....	26
Numerische Mathematik .....	27
Numerische Mechanik .....	28
Graphen und Netze .....	29
Simulationsmethoden für umweltschutztechnische Probleme.....	30

## Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke

Fundamentals of statically indetermined structures

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<p><b>Qualifikationsziel</b></p> <p>Die Studierenden sind mit der Abstraktion vom realen Bauwerk zum mechanischen Modell und weiter zum Rechenmodell vertraut. Sie beherrschen die Konzepte der linearen baustatischen Berechnungsverfahren für statisch unbestimmte Stabtragwerke. Der Modul liefert die Grundlagen für statische Berechnungen des konstruktiven Bauingenieurs und bildet die Basis für alle weiteren Module im Bereich Statik und Dynamik.</p>				
<p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellbildung</li> <li>2. Zustandslinien, Biegelinien und Einflusslinien bei ebenen Systemen</li> <li>3. Zustandslinien und Biegelinien senkrecht zu ihrer Ebene belastete Systeme</li> <li>4. Entwurfsalternativen</li> <li>5. Begleitung durch numerische Lösung, STAB2D</li> </ol> <p>In der neben der Vorlesung angebotenen ergänzenden Übung sind einige der Übungsstunden in Seminarform gehalten. Durchgängig werden Entwurfsalternativen behandelt, hierdurch bekommen die Studenten ein Gespür für die unterschiedliche Tragwirkung der einzelnen Alternativen.</p> <p>Ein großer Teil der Berechnungen in den Übungen werden parallel analytisch und elektronisch durchgeführt. Dies zeigt die Möglichkeit der gegenseitigen Kontrolle der Berechnungen. Insbesondere wird dadurch der bewusste und kritische Umgang mit numerischen Berechnungsverfahren vermittelt.</p>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Baumechanik I, Baumechanik II		
<b>Literatur:</b>		Skript		
<b>Besonderheiten:</b>		Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.		
<b>Medien:</b>		Tafel, Overhead-Projektion		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Rolfes, Raimund		
<b>Institut:</b>		Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

## Stabtragwerke Beam structures

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Im ersten Teil des Moduls erwerben die Studierenden die Fähigkeit, hochgradig statisch unbestimmte Tragwerke nach dem Weggrößenverfahren zu berechnen. Die Methodik, die in Computerprogrammen für statische Berechnungen Anwendung findet, wird dargestellt. Im zweiten Teil des Moduls lernen Sie abzuschätzen, welche Erweiterungen der linearen statischen Theorie in wichtigen baupraktischen Fällen zu berücksichtigen sind. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der klassischen linearen Stabilitätstheorie und der Elastizitätstheorie II. Ordnung. Sie können praktische Aufgabenstellungen zu diesen Themen bearbeiten. Vorbereitend für die Module des Stahlbaus und des Grundbaus werden die Studierenden mit den Grundzügen der Berechnung von Seiltragwerken und von gebetteten Balken vertraut gemacht.

### Inhalt

1. Weggrößenverfahren
2. Elastisch gebettete Balken
3. Seiltragwerke
4. Geometrisch nichtlineare Statik
5. Grundlagen der Stabilitätstheorie

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Baumechanik I, Baumechanik II, Baumechanik III
-----------------------------	--

<b>Literatur:</b>	Skript
-------------------	--------

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead-Projektion
----------------	----------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Rolfes, Raimund
-----------------------------	-----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	--

## Tragwerksdynamik Dynamics of structures

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b> Die Studierenden haben ein Problembewusstsein für die Grenzen einer rein statischen Betrachtungsweise entwickelt. Sie sind mit den wesentlichen dynamischen Belastungen, den Eigenschwingungsgrößen und den Verfahren zur Ermittlung der Antwort von Konstruktionen auf dynamische Belastungen vertraut. Sie haben das Arbeiten im Zeit- und Frequenzraum erlernt.				
<b>Inhalt</b> - Einfreiheitsgradmodelle - Mehrfreiheitsgradmodelle - Kontinuierliche Schwinger - Numerische Berechnung kontinuierlicher Systeme - Beispiele aus der Praxis: Anhand von Praxisbeispielen werden typische Problemstellungen und ihre Lösungen erarbeitet.				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik I, Baumechanik II, Baumechanik III, Thermodynamik			
<b>Literatur:</b>	Skript			
<b>Besonderheiten:</b>	Keine			
<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead-Projektion			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Rolfes, Raimund			
<b>Institut:</b>	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie			

## Flächentragwerke

Slabs, plates and shells

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<p><b>Qualifikationsziel</b></p> <p>Die Studierenden sind mit dem Tragverhalten von ebenen und gekrümmten Flächentragwerken (Scheiben, Platten, Schalen) aus linear elastischem Material vertraut und beherrschen Methoden zu Berechnung ihrer Schnitt- und Verformungsgrößen. Sie können Schnittgrößen auch ohne Berechnung abschätzen und vorgelegte Schnittgrößenverläufe kritisch beurteilen.</p>				
<p><b>Inhalt</b></p> <p>1. Scheiben            1.1 Scheibentheorie            1.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, FEAP)</p> <p>2. Platten            2.1 Plattentheorie            2.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, FEAP)</p> <p>3. Schalen            3.1 Grundlagen der Schalentheorie für Membran- und Biegeschalen            3.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, ROTASS)</p> <p>Nach der Herleitung der Theorie werden für die praktische Anwendung brauchbare Lösungsverfahren vorgestellt. Dabei wird ein Schwerpunkt auf einfach anwendbare analytische Verfahren gelegt, die ohne Verwendung der FEM zu Ergebnissen führen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung von FEM-Programmen, deren Ergebnisse mit den analytisch erhaltenen Lösungen verglichen werden.</p>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Stabtragwerke, Baumechanik I, Baumechanik II		
<b>Literatur:</b>		Skript		
<b>Besonderheiten:</b>		Keine		
<b>Medien:</b>		Tafel, Overhead-Projektion		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Rolfes, Raimund		
<b>Institut:</b>		Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

## Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus

Basic principles of construction engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>
-----------------	--------------------------	---	-----------------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien des Sicherheitskonzeptes. Sie können eigenständig Einwirkungen des Hochbaus bestimmen und grundlegende bauordnungsrechtliche Anforderungen sicher umsetzen. Sie haben Kenntnisse über die im Mauerwerksbau verwendeten Baustoffe, Steinformate und Verbandsarten. Die Studierenden sind befähigt, die Standsicherheit üblicher Mauerwerksbauten nachzuweisen und die Tragkonstruktion aus Mauerwerk zu bemessen.

### Inhalt

Teil 1: Sicherheitskonzept (Institut für Stahlbau)

- Sicherheitskonzept
- Einwirkungen
- Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Teil 2: Grundlagen des Mauerwerksbaus (Institut für Massivbau)

- Baustoffe und Normen
- Maßordnung, Steinformate und Verbände
- Tragverhalten von Mauerwerk
- Berechnung von Mauerwerk nach dem vereinfachten Verfahren
- Berechnung von Mauerwerk nach dem genaueren Verfahren

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern
-----------------------------	---

<b>Literatur:</b>	Skript
-------------------	--------

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Overhead, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle
----------------	---

<b>Modulverantwortlich:</b>	Schaumann, Peter
-----------------------------	------------------

<b>Institut:</b>	Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus

Basic principles of reinforced concrete and steel construction

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b> Die Studierenden besitzen die Grundkenntnisse über den Verbundbaustoff Stahlbeton und den Baustoff Baustahl. Sie können das Tragverhalten von Bauelementen aus diesen Baustoffen einschätzen sowie auf Biegung, Normalkraft und Querkraft beanspruchte Balkentragwerke im Grenzzustand der Tragfähigkeit bemessen und konstruktiv durchbilden.				
<b>Inhalt</b> - Verbundbaustoff Stahlbeton: Bauelemente des Massivbaus und Tragverhalten sowie Bemessung von Balkentragwerken im a) Grenzzustand der Tragfähigkeit auf Biegung b) Grenzzustand der Tragfähigkeit für Querkraft - Werkstoff Stahl: Bauelemente des Stahlbaus, Entwurf, Bemessung und Konstruktion				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus		
<b>Literatur:</b>		Skript		
<b>Besonderheiten:</b>		Tutorium		
<b>Medien:</b>		Overhead, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Schaumann, Peter		
<b>Institut:</b>		Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

**Massivbau**  
Concrete Construction

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>
-----------------	--------------------------	---	-----------------

**Qualifikationsziel**

Die Studierenden beherrschen die Bemessung und Konstruktion von Balken- und Plattenbauteilen sowie Stützen aus Stahlbeton. Sie können diese Bauteile für Tragwerke des Hochbaus sicher im Grenzzustand der Tragfähigkeit einschließlich Torsion und Durchstanzen dimensionieren und auch im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachweisen. Die Grundprinzipien der Bemessung von Bauteilen wie Treppen, Rahmentragwerken und Gründungen sind den Studierenden bekannt. Sie wissen auch mit Stabilitätsproblemen bei schlanken Druckgliedern aus Beton umzugehen und diese zu bemessen. Für vorgespannte, statisch bestimmte Balkentragwerke können sie die erforderlichen Nachweise führen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bewehrungen zeichnerisch darstellen.

**Inhalt**

- Bauteile:
  - a) Zwei- und mehrseitig gelagerte Platten
  - b) schlanke Druckglieder
  - c) Wandscheiben und wandartige Träger
  - d) Treppen, Rahmen und Gründungen
  - e) vorgespannte Balkentragwerke.
- Bemessung der biegebeanspruchten Bauteile
  - a) im Grenzzustand der Tragfähigkeit einschließlich Torsion und Durchstanzen sowie
  - b) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.
- Nachweis von schlanken, stabilitätsgefährdeten Druckgliedern
- Bemessung der Gründungen
- Grundlagen des Spannbetonbaus

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus
-----------------------------	---

<b>Literatur:</b>	Skript
-------------------	--------

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead, Beamer, Anschauungsmodelle
----------------	---

<b>Modulverantwortlich:</b>	Hansen, Michael
-----------------------------	-----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---



## Stahlbau

### Basics of steel and composite constructions

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b> Die Studierenden erlernen die Nachweisführung für Bauteile und Verbindungen gemäß dem aktuellen technischen Regelwerk (DIN 18800, Eurocodes). Dazu werden Lösungsstrategien und konkrete Lösungswege vorgestellt. Die Absolventen des Moduls verfügen über die grundlegenden Kenntnisse des Stahl- und Stahlverbundbaus, die sie in die Lage versetzen, in der Planung oder Ausführung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken den bauartspezifischen Belangen Rechnung zu tragen.				
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindungen und Verbindungsmittel</li> <li>- Bemessung unter Ausnutzung plastischer Tragreserven</li> <li>- Stabilitätsnachweise (Stäbe Normalkraft und einachsige Biegung; Biegeknicken, Rahmentragwerke, Th II. O., vereinfachte Beulsicherheitsnachweise)</li> <li>- Stahlverbundbau (Stahlverbundträger, -stützen, -decken)</li> <li>- Grundlagen des Brandschutzes</li> </ul>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus, Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus			
<b>Literatur:</b>	Skript			
<b>Besonderheiten:</b>	Keine			
<b>Medien:</b>	PowerPoint, DVD, Overhead, Beamer, Modelle, Tafel			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Schaumann, Peter			
<b>Institut:</b>	Institut für Stahlbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie			

## Holzbau Timber engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü		Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Dieses Modul macht die Studierenden mit den besonderen Eigenschaften des natürlichen Baustoffes Holz vertraut und führt sie in die Bemessung einfacher Holzbauteile, Holzverbindungen und Holzkonstruktionen ein. Die Verwendung des natürlichen Baustoffes Holz stellt einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz dar. Die Studierenden sollen mit der Möglichkeit der nachhaltigen und ressourcenschonenden Bauweise mit Holz vertraut gemacht werden.

### Inhalt

1. Einführung in den Ingenieurholzbau
2. Eigenschaften des Holzes
3. Bauholz für tragende Zwecke, Holzwerkstoffe
4. Holzschutz
5. Bemessung einteiliger Holzbauteile mit Rechteckquerschnitt
6. Berechnung von Verbindungen und Verbindungsmitteln
7. Berechnung und konstruktive Durchbildung hölzerner Dachkonstruktionen

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Baumechanik I, Baumechanik II, Baumechanik III, Baustatik
-----------------------------	---

<b>Literatur:</b>	Informationsdienst Holz: Holzbau-Handbuch Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Springer-Verlag, 1982 Colling, F.: Holzbau Grundlagen Bemessungshilfen, Vieweg-Verlag, 2004 Werner, G., Zimmer, K.: Holzbau 1: Grundlagen nach DIN 1052 und Eurocode 5, Springer Verlag, 2004 Blaß, H. J., Ehlbeck, J., Kreuzinger, H., Steck, G.: Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08, Bruderverlag, 2004
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead
----------------	--

<b>Modulverantwortlich:</b>	Fouad, Nabil A.
-----------------------------	-----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Bauphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Bodenmechanik und Gründungen

Soil mechanics and foundations

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>
-----------------	--------------------------	---	-----------------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Klassifikation und zum mechanischen Verhalten von Erdstoffen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen aller Art, insbesondere des konstruktiven Ingenieurbaus, des Wasserbaus und des Verkehrswegebbaus. Bauingenieurorientierte Bodenmechanik umfasst empirische Komponenten sowie experimentelle und theoretische Methoden. Darüber hinaus werden die wichtigsten Gründungskonzepte und die zugehörigen grundbaulichen Nachweise behandelt. Der Kurs liefert die für elementare geotechnische Bauingenieurtätigkeiten erforderlichen Grundlagen und bildet die Basis für das weitere Studium der Geotechnik im Bauingenieurwesen.

### Inhalt

- Physikalische Eigenschaften der Erdstoffe
- Methoden der Baugrunderkundung
- Spannungsanalyse und Druckausbreitung im Baugrund
- Drucksetzungsverhalten und Konsolidierungstheorie
- Wasserdurchlässigkeit und Strömungsvorgänge
- Scherverhalten und Scherfestigkeit
- Erddruck und Erdwiderstand
- Gründungen
- Sicherheitsnachweise nach DIN 1054
- Bemessung von Streifen- und Einzelfundamenten

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik I + II
-----------------------------	--------------------

<b>Literatur:</b>	Schmidt, H.-H.: Grundlagen der Geotechnik; Simmer K.: Grundbau 1, B.G.; Lang, H.-J., Huder, J., Amann, P.: Bodenmechanik und Grundbau, etc.
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	StudIP, Folien, Beamer, Tafel, etc.
----------------	-------------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Achmus, Martin
-----------------------------	----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	--

**Erd- und Grundbau**  
Earth works and foundation engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>		<b>Σ: 150 h</b>
<b>Qualifikationsziel</b>				
<p>Die Studierenden erwerben gegenüber der Pflichtvorlesung Bodenmechanik und Gründungen vertiefte Kenntnisse zur Baugrunderkundung, zur Klassifikation von Erdstoffen für bautechnische Zwecke sowie zur Bearbeitung von Gebrauchstauglichkeits- und Tragfähigkeitsproblemen im Erd- und Grundbau. Darüber hinaus werden Verfahren der Wasserhaltung sowie der Baugrundverbesserung und deren rechnerische Untersuchung behandelt. Schließlich sind auch Berechnungsverfahren für Böschungs- und Geländebruchprobleme Gegenstand des Moduls.</p> <p>Das Modul richtet sich an Studierende des konstruktiven Ingenieurbaus, des Wasserbaus und des Verkehrswegebbaus, die vertiefte Kenntnisse im Bereich Grundbau und Bodenmechanik erwerben wollen.</p>				
<b>Inhalt</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gründungen</li> <li>2. Auswertung von Feldversuchen</li> <li>3. Abfangungen von Geländesprüngen und Böschungsbruch</li> <li>4. Unterfangungen</li> <li>5. Wasserhaltungen und Strömungsnetze</li> <li>6. Abdichtung von Grundbauwerken</li> <li>7. Hydraulischer Grundbruch und Erosionsgrundbruch</li> <li>8. Baugrunderkundungs- und Verbesserungsmethoden</li> <li>9. Bodenmechanisches Laborpraktikum</li> </ol>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Bodenmechanik		
<b>Literatur:</b>		K. Simmer: Grundbau 2, B.G.; M. Ziegler, Geotechnische Nachweise nach DIN 1054; Grundbau Taschenbuch, Teile 1-3, etc.		
<b>Besonderheiten:</b>		Keine		
<b>Medien:</b>		StudIP, Folien, Beamer, Tafel, etc.		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Achmus, Martin		
<b>Institut:</b>		Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

## Geologie Geology

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b> Studierenden des Moduls werden die geologischen Grundkenntnisse für Bauingenieure im Hinblick auf geotechnische Baugrundbeurteilungen aller Art vermittelt. Entwicklung und Materialeigenschaften von Fest- und Lockergesteinen zwecks Nutzung als Baustoff werden den Studierenden näher gebracht. Den Studierenden werden Grundlagen zur Abschätzung der aus unterschiedlichen geologischen Situationen resultierenden Georisiken aus der Karte und vor Ort vermittelt.				
<b>Inhalt</b> Teilgebiet "Einführung in die Geologie": 1. Gesteinskunde: Gruppen, Entstehung, Klassifizierung, Lagerungsverhältnisse, Verwitterung 2. Geologische Kartenkunde 3. Erdgeschichte 4. Geologie Deutschlands mit Schwerpunkt auf die bautechnische Nutzung Teilgebiet "Ingenieurgeologie" : In diesem Teilgebiet werden felsmechanische Probleme von Festgesteinen besprochen.				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine			
<b>Literatur:</b>	Literaturempfehlungen werden in der 1. Veranstaltung besprochen			
<b>Besonderheiten:</b>	Keine			
<b>Medien:</b>	Beamer, Tafel			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Schemmel, Fabian			
<b>Institut:</b>	Institut für Geologie Naturwissenschaftliche Fakultät			

## Unterirdisches Bauen

Underground constructions

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Herstellung bergmännisch aufgefahrener Tunnel und Kavernen im Steinsalz. Da ein Tunnelbauwerk ein aus Gebirge und Auskleidung kombiniertes Tragsystem darstellt, ist neben der Teufenlage, dem Durchmesser und der Nutzungsart sowie der Bauzeit und der Baukosten die Geologie der wichtigste Einflussfaktor auf die Wahl der Vortriebsmethode. Aus der Vortriebsmethode, den geologischen Gegebenheiten und den statischen Untersuchungen sind die Studierenden in der Lage, die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen zu ermitteln. Hier deuten sich die besonderen Schwierigkeiten des unterirdischen Bauens an, dass nämlich nicht alle wichtigen Randbedingungen und Einflüsse aus dem Gebirge und den Baumaßnahmen in einer Statik für unterirdische Tragwerke berücksichtigt werden können. Die Studierenden wissen, dass den baubegleitenden Messungen eine große Bedeutung zukommt.

### Inhalt

1. Erkundung
2. Labor- und Feldversuche
3. Berechnungsmodelle
4. Tunnelvortrieb im Lockergestein
5. Tunnelvortrieb im Festgestein
6. Vortrieb nach der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode
7. Vortrieb unter Druckluft
8. Messungen
9. Salzkavernen

Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Medien:	Keine Angabe
Modulverantwortlich:	Rokahr, Reinhard B.
Institut:	Institut für Unterirdisches Bauen Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Grundsätze zur Preisgestaltung in der Bauwirtschaft

Pricing principles in building construction

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M	Deutsch	SS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden sollen in der Lage sein, ein Projekt unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen so weit zu durchdenken, dass sie selbständig einfache Leistungsverzeichnisse aufstellen und die erforderlichen Vergabeunterlagen zusammenstellen und prüfen können. Anhand von Ausschreibungsunterlagen sollen selbständig Angebotskalkulationen erstellt werden können. Darüber hinaus sollen die Studierenden in der Lage sein, Preisanpassungen - incl. zugehöriger Kalkulation - zu erstellen. Preisanpassungen anderer am Bauprojekt Beteiligter sollen auf Übereinstimmung mit dem Vertrag überprüft werden können. Mit dem Modul wird Basiswissen der baubetrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung sowie der Ausschreibung und Vergabe vermittelt. Dieses Basiswissen ist für alle am Baugeschehen Beteiligten - Auftraggeber, Planer und Auftragnehmer - unerlässlich.

### Inhalt

Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen:

- Die am Bauprozess Beteiligten und ihre Zusammenarbeit.
- Wie wird eine Baumaßnahme am Markt platziert und beauftragt?
- Wie ist die Leistung unter Anwendung geltender Rechtsnormen zu beschreiben?
- Mengenermittlung, Rechnungslegung, Vergütungsanpassung

Grundlagen der Kalkulation:

- Stellung der Kalkulation im baubetrieblichen Rechnungswesen
- Bauauftragsrechnung und Kalkulation
- Verfahren und Aufbau der Kalkulation

Durchführung der Kalkulation:

- Was sind Kosten und wie setzen sie sich zusammen?
- Der Weg von der Leistungsbeschreibung über die Kosten zum Preis!

Die bauvertraglichen Grundlagen:

- Auszüge aus dem Werkvertragsrecht des BGB und der VOB werden im Kontext erläutert

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Studierende des Bachelorstudiengangs Bau- und Umweltingenieurwesen sollten bereits einen Teil ihres Praktikums auf den Baustellen absolviert haben. Darüber hinaus wird von ihnen neben allg. technischen Grundlagen Aufgeschlossenheit gegenüber betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Problemstellungen erwartet.
-----------------------------	--

<b>Literatur:</b>	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten stehen den Studierenden in StudIP zur Verfügung.
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel
----------------	-----------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Iwan, Gerhard
-----------------------------	---------------

<b>Institut:</b>	Institut für Baubetrieb und Baubetriebswirtschaft Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	--

## Bauverfahren und Sicherheitstechnik

Building methods and safety engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M	Deutsch	SS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>
-----------------	--------------------------	---	-----------------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wesentlichen Bauverfahren im allgemeinen Ingenieurbau. Sie lernen die Verfahrensabläufe kennen, können die einzusetzenden Baumaschinen und das erforderliche Personal in den Produktionsketten zusammenstellen und leistungsbezogen dimensionieren. Sie erhalten einen Überblick über die Verantwortlichkeiten bezüglich der Gefahrenpotentiale bei der Abwicklung von Bauprozessen und erlernen die grundlegenden sicherheitsrelevanten Planungs- und Überwachungsmaßnahmen nach den Unfallverhütungsvorschriften.

### Inhalt

- Prozessplanung
- Erdbau
- Spezialtiefbau
- Schalung
- Hebezeuge
- Grundlagen der gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Unfallschutz
- Planung prozessspezifischer Schutzmaßnahmen
- Analyse sicherheitsrelevanter Aspekte von Bauprozessen

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Die Studierenden des Bauingenieurwesens sollten bereits einen Teil ihres Praktikums auf den Baustellen absolviert haben.
-----------------------------	--

<b>Literatur:</b>	Umfangreiche aktualisierte Literaturlisten stehen den Studierenden in StudIP zur Verfügung.
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel
----------------	-----------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Iwan, Gerhard
-----------------------------	---------------

<b>Institut:</b>	Institut für Baubetrieb und Baubetriebswirtschaft Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	--



## Projektüberwachung und -ausführung

Project Supervision and Realisation

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	HF	Deutsch	WS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<p><b>Qualifikationsziel</b></p> <p>Um Projekte erfolgreich abzuwickeln müssen sie zielorientiert geplant, überdacht und gesteuert werden. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die Termin- und Kostenplanungen für ein Projekt selbständig durchzuführen und die Aufgaben des Projektcontrollings, selbständig ausführen zu können. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse der Planungsmethoden und Hilfsmittel</li> <li>- die integrierte Überwachung,</li> <li>- die Maßnahmenplanung zur Steuerung,</li> <li>- die Verfolgung der Entwicklung kritischer Erfolgsfaktoren,</li> <li>- das Projektberichtswesen sowie</li> <li>- die Projektdokumentation</li> </ul>				
<p><b>Inhalt</b></p> <p>Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Gliederungstiefen und Genauigkeit der Zeit- und Kostenplanung in Abhängigkeit vom Planungs- und Baufortschritt,</li> <li>- der kontinuierlichen Zeit- und Kostenanalyse</li> <li>- der Leistungsfeststellung und Leistungsmeldung</li> <li>- zu Maßnahmen der Prozesssteuerung</li> </ul> <p>vermittelt.</p> <p>Sie erhalten grundlegende Kenntnisse im Umgang mit den gängigen Projektsteuerungsprogrammen.</p>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Neben technischem Sachverstand sollten die Studierenden Interesse an Planung strukturierter Prozesse unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Randbedingungen mitbringen.		
<b>Literatur:</b>		Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten stehen den Studierenden in StudIP zur Verfügung.		
<b>Besonderheiten:</b>		Keine		
<b>Medien:</b>		Beamer, Overhead-Projektor, Tafel		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Iwan, Gerhard		
<b>Institut:</b>		Institut für Baubetrieb und Baubetriebswirtschaft Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

## Grundlagen der Verkehrs-, Stadt- und Regionalplanung

Principles of transport planning and regional planning

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 72 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 80 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

#### Grundlagen der Verkehrsplanung:

Die Studierenden lernen die methodischen Grundlagen der Verkehrsplanung und geeignete Verkehrserhebungsmethoden kennen. Die Netze des motorisierten Individualverkehrs und des öffentlichen Verkehrs werden in ihren Grundsätzen vorgestellt und analysiert.

#### Grundlagen der Stadt- und Regionalplanung:

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die gesetzlichen und methodischen Grundlagen der räumlichen Planung. Darauf aufbauend werden die für eine anwendungsorientierte Ausrichtung erforderlichen Kenntnisse und Methoden der intermodalen Verkehrsplanung vermittelt. Die Studierenden lernen für verschiedene Verkehrsarten die Planungsmethoden und die erforderlichen Modelle zur Quantifizierung der verkehrlichen Wirkungen kennen. Mit Hilfe von Verkehrsmodellen sowie Wirkungs- und Bewertungsmodellen werden die Studierenden in die Lage versetzt, konfliktarme und damit umsetzbare Lösungen zu erarbeiten.

### Inhalt

#### Grundlagen der Verkehrsplanung:

1. Grundlagen und Begriffe des Verkehrs
2. Planungsmethodik
3. Verkehrserhebungen
4. Planung von Verkehrsnetzen

#### Grundlagen der Stadt- und Regionalplanung:

1. Grundlagen und Begriffe des Verkehrs
2. Regional- und Stadtplanung
3. Planungsmethodik und Bauleitplanung
4. Hauptverkehrsstraßen und Nahverkehrsnetze
5. Analyse der Verkehrsnachfrage
6. Verkehrsplanungsmodelle (Verkehrserzeugung, -verteilung, -aufteilung, -umlegung)
7. Verkehrssicherheit und Unfallforschung
8. Wirkungs-, Bewertungs- und Entscheidungsmodelle

Empf. Vorkenntnisse:	Keine
----------------------	-------

Literatur:	Keine Angabe
------------	--------------

Besonderheiten:	Keine
-----------------	-------

Medien:	Keine Angabe
---------	--------------

Modulverantwortlich:	Friedrich, Bernhard
----------------------	---------------------

Institut:	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften der TU Braunschweig
-----------	---

## Verkehrswegebau

Construction of roads and railway lines

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b> Die Studierenden kennen die konstruktiven und technologischen Grundlagen des Straßen- und Gleisbaus. Bei der Gestaltung der Verkehrswegebefestigungen wissen sie, die technologischen, vor allem baustofftechnischen, bemessungstechnischen und entwässerungstechnischen Grundlagen zu berücksichtigen sowie dabei das entsprechende Richtlinienwerk für den Straßen- und Gleisbau anzuwenden.				
<b>Inhalt</b> 1. Überblick über den Verkehrswegebau 2. Technologie und Baustoffe für den Verkehrswegebau 3. Konstruktion und Bemessung im Gleisbau 4. Konstruktion und Bemessung im Straßenbau 5. Grundlagen der Entwässerung 6. Erdbau 7. Qualitätsüberwachung 8. Erhaltung von Verkehrswegen 9. Baustoffrecycling				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine			
<b>Literatur:</b>	Skript			
<b>Besonderheiten:</b>	Keine			
<b>Medien:</b>	Beamer, Tafel, Overhead			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Hothan, Jürgen			
<b>Institut:</b>	Institut für Verkehrswirtschaft, Straßenwesen und Städtebau und Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie			

## Eisenbahnwesen

### Railway-transportation and traffic-system

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

#### Qualifikationsziel

Den Studierenden werden die technologischen und betrieblichen Grundlagen des spurgeführten Verkehrs vermittelt. Die Thematik des Eisenbahnbaus und des Eisenbahnbetriebes steht dabei im Vordergrund. Neben den Grundlagen des spurgeführten Verkehrs werden auch seine Besonderheiten im Vergleich zu anderen Systemen herausgearbeitet. Hintergrund hierfür ist das Richtlinienwerk für das Eisenbahnwesen und für andere spurgeführte Verkehrssysteme. Die Studierenden erfahren über die Bedeutung der einzelnen Verkehrsträger und ihre Möglichkeiten im Gesamtsystem Verkehr.

#### Inhalt

1. Überblick über den spurgeführten Verkehr
2. Planung von Eisenbahnverkehrsanlagen
3. Spurführung und Besonderheiten der Trassierung
4. Entwurf von Anlagen des spurgeführten Verkehrs
5. Anlagen für Betrieb, Abstellung und Instandhaltung
6. Bau von Verkehrswegen und -anlagen
7. Eisenbahnoberbau und Gleisverbindungen
8. Betrieb von Eisenbahnnetzen
9. Sicherungswesen im spurgeführten Verkehr

Empf. Vorkenntnisse:	Keine
----------------------	-------

Literatur:	Skript
------------	--------

Besonderheiten:	Keine
-----------------	-------

Medien:	Beamer, Tafel, Overhead
---------	-------------------------

Modulverantwortlich:	Siefer, Thomas
----------------------	----------------

Institut:	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
-----------	--

## Strömung in Hydrosystemen

### Environmental hydraulics

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

#### Qualifikationsziel

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Beschreibung und Modellierung von Strömungsvorgängen in Oberflächengewässern, in Grundwasserleitern und im Boden. Sie können die Modellbeschreibung dieser Strömungsprozesse auf im Bau- und Umweltingenieurwesen relevante Fragestellungen anwenden. Sie beherrschen einfache hydro-numerische Lösungsverfahren.

#### Inhalt

##### 1. Gerinneströmung

- Kinematik und Kinetik der ebenen und räumlichen Strömungen (Erhaltungsgleichungen)
- Laminare und turbulente Strömungen, Wirbelviskosität
- Strömungsmodelle, Ähnlichkeitstheorie, Modellwesen
- Ideale, reibungsfreie Strömungen (Potentialtheorie)
- Gleichförmig, stationäre Gerinneströmungen
- Normalabfluss, strömender und schiessender Abfluss, Grenzbedingungen, Fließwechsel, Ausfluss und Überfall
- Ungleichförmig, instationäre Gerinneströmung: St. Venant'sche Gl., Iterative Spiegellinienberechnung
- Grundlagen der hydronumerischen Simulation (Hochwasser)

##### 2.) Grundwasserströmung

- Ideale, reibungsfreie Strömungen (Potentialtheorie)
- Beschreibung von porösen Medien, Kontinuumsansatz
- Darcy's Gesetz
- Strömung in der ungesättigten Bodenzone (Richard's Gleichung)
- Kontinuitätsgleichung für Grundwasserströmung
- Anwendung auf verschiedene Grundwassertypen, einfache analytische Lösungen
- Brunnenströmung
- Regionale Grundwasserströmung
- Einfache numerische Lösungsverfahren für Grundwasserströmung

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Strömungsmechanik, Mathematik I, Mathematik II
-----------------------------	--

<b>Literatur:</b>	Schoeder, R. und U. Zanke, 2003: Technische Hydraulik: Kompendium für den Wasserbau, Springer, Berlin Bollrich, G., 2007: Technische Hydromechanik 1: Grundlagen, Verlag Bauwesen; Auflage: 6., durchges. u. korr. A. Baer, J., 1979: Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York Freeze, R.A. und J.A. Cherry, 1979: Groundwater, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs
-------------------	--

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	PowerPoint, Overhead, Tafel
----------------	-----------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Neuweiler, Insa
-----------------------------	-----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik und Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Umweltbiologie und -chemie

Environmental biology and chemistry

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2P	K	Deutsch	SS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Im Modul Umweltbiologie und -chemie werden die für Ingenieure essentiellen naturwissenschaftlichen, wasserbezogenen Grundlagen vermittelt. Im Teilgebiet Umweltchemie sollen die Studierenden neben dem Erlernen theoretischer Grundlagen (Aufbau des Atommodells/Periodensystems, Aufstellen chemischer Reaktionsgleichungen, Mengen- und Konzentrationsangaben etc.), einen Einblick in die Stoffkreisläufe aquatischer Systeme gewinnen. Diese werden im Kapitel Beispielanwendungen Chemie anschaulich mit dem Arbeitsfeld des Bauingenieurs verknüpft, indem auf die chemischen Reaktionen in Baustoffen eingegangen wird (insbesondere Korrosion). Das Teilgebiet Umweltbiologie vermittelt die biologischen und ökologischen Zusammenhänge zwischen Gewässergüte und Abwasserreinigung, so dass das Verständnis geschärft wird für die Verknüpfung der Vorgänge im natürlichen Gewässer mit denen in einer Kläranlage. Zu diesem Zweck werden die für die Reinigungsprozesse maßgeblichen Organismengruppen vorgestellt und die Verhältnisse und Prozesse im natürlichen Gewässer mit denen der Kläranlage erklärend verglichen.

Zur Veranschaulichung und vertieften Anwendung der gelehrt Inhalte wird die Vorlesung von einem Praktikum begleitet. In diesem werden u.a. die Verfahrensschritte einer Kläranlage vor Ort erklärt und die Bestimmung der Gewässergüte über mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Des weiteren werden u.a. Versuche zur quantitativen Bestimmung verschiedener grundlegender Ab-/Wasserparameter angeboten.

### Inhalt

#### Teilgebiet Chemie

- Atome und Elemente, chemische Bindung und chemische Reaktionen
- Das Wasser und seine Eigenschaften, pH-Wert, Säuren, Basen, Puffer
- Thermodynamische Grundlagen und Reaktionskinetik
- Elektrochemische Potentiale, Redoxpotential, Oxidation und Reduktion
- Fällung, Flockung und weitere chemisch-physikalische Abwasserreinigungsverfahren
- Beispielanwendungen Chemie
- Chemisches Rechnen
- Einfache Wasser- und Abwasseranalytik

#### Teilgebiet Biologie

- Systematik und Morphologie der Organismen
- Trophie und Saprobie
- Biozönose und Ökosystem
- Stoffkreisläufe- und Energiehaushalt
- Grundlagen der biologischen Abwasserbehandlung
- Stoffwechsel (Aerober und anaerober Stoffwechsel, Nitrifikation, Denitrifikation, biologische Phosphatelimination)
- Abwasser- und Klärschlammanalytik: Untersuchungen zur Gewässergüte, Mikroskopie belebter Schlämme, Stickstoffgehalt und -abbauprozesse

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
-----------------------------	-------

<b>Literatur:</b>	Mudrack, Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Verlag, 2003 Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2007
-------------------	--

<b>Besonderheiten:</b>	Bestandteil des Moduls ist ein Praktikum. Der zeitliche Aufwand beträgt ca. die Hälfte der Präsenzzeit und setzt sich aus Labor- und Feldversuchen zusammen.
------------------------	--

<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Labortechnik, Vorführexperimente
----------------	--

<b>Modulverantwortlich:</b>	Beier, Maïke
-----------------------------	--------------

<b>Institut:</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Wasserbau und Küsteningenieurwesen

Hydraulic and coastal engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur eigenständigen Problemanalyse, Ausarbeitung, Gestaltung und Darstellung wirtschaftlicher, dauerhafter und umweltgerechter Lösungen von wasserwirtschaftlichen, energiewasserbaulichen und verkehrswasserbaulichen Maßnahmen und Anlagen an Gewässern, Flüssen, Wasserstraßen, Kanälen und in Häfen sowie für den Hochwasser- und Küstenschutz.

### Inhalt

1. Abfluss Hydrographie und Hydrometrie
2. Ausbau und Unterhaltung von Flüssen und Wasserstraßen
3. Wasserkraftanlagen
4. Schiffe und Schifffahrt auf Wasserstraßen
5. Gütertransport und Verkehr auf Wasserstraßen
6. Binnenhäfen
7. Gezeiten, Wellen, Seegang
8. System- und Risikoanalyse zur Sicherung von Küsten
9. Hochwasserschutz an Küsten
10. Strand- und Vorlandsicherung
11. Vorgelagerte Bauwerke zum Küsten- und Objektschutz – Wellenbrecher –
12. Seewasserstraßen und Seehäfen
13. Ausbau und Unterhaltung von Wasserstrassen und Häfen durch Nassbaggern
14. Physikalische (Hydraulische) Modelle
15. Hydrodynamisch-numerische Modelle
16. Praktika, Übungen und Demonstrationen im Wasserbaulabor

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Strömung in Hydrosystemen
-----------------------------	---------------------------

<b>Literatur:</b>	EAK 2002: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzbauwerken, Die Küste, 65, 2002 EAK 2002: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzbauwerken, Die Küste, 65, 2002 Vorlesungsfolien
-------------------	--

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	Beamer/Power-Point sowie studIP
----------------	---------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Schlurmann, Torsten
-----------------------------	---------------------

<b>Institut:</b>	Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Umweltdatenanalyse

Environmental data analysis

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>				
<p>1. Teil Statistik: Die Studierenden beherrschen, insbesondere bezogen auf wasserwirtschaftliche Probleme, Methoden zur statistischen Analyse und stochastischen Synthese von Umweltdaten.</p> <p>2. Teil GIS: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen für die Arbeit mit geographischen Informationssystemen und können GIS für spezielle Fragestellungen im Bereich Wasser und Umwelt anwenden.</p> <p>3. Teil Fernerkundung: Die Studierenden lernen Möglichkeiten der Umweltdatenerfassung und -auswertung mit Satelliten und Flugzeugen kennen.</p>				
<b>Inhalt</b>				
<p>1. Teil Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenprüfung, Konsistenz, Homogenität</li> <li>- Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>- Extremwertstatistik, Risiko speziell für Hochwasser</li> <li>- Statistische Prüfverfahren, Zusammenhangsanalysen</li> <li>- Zeitreihenanalyse und -synthese</li> </ul> <p>2. Teil GIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Daten, Operationen, Analysen (Vektor/ Raster)</li> <li>- Georeferenzieren, Höhenmodell, Bathymetrie</li> <li>- Interpolation, Flussnetze, Kanalnetze, etc.</li> </ul> <p>3. Teil Fernerkundung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Satelliten und Sensoren</li> <li>- Radarfernerkundung</li> <li>- Interpretation und Analyse</li> </ul>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Stochastik und Optimierung, Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft			
<b>Literatur:</b>	Hartung, J. u. a., 2002: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 13. Aufl. Oldenbourg Verlag, München. Dyck, S., 1980: Angewandte Hydrologie, Teil 1. VEB Verlag für Bauwesen, Berlin. Fürst, J. 2004: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft. Wichmann			
<b>Besonderheiten:</b>	Keine			
<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint, Overhead, Computer			
<b>Modulverantwortlich:</b>	Haberlandt, Uwe			
<b>Institut:</b>	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie			



## Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik

Sanitary engineering and solid waste management

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	3V / 1Ü	K+H	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Dieses Modul befasst sich mit den grundlegenden Inhalten der Siedlungswasserwirtschaft, welche umweltrelevante Themen wie die Wasserversorgung, Abwassertechnik und Abfallwirtschaft beinhaltet. Den Studierenden werden die grundlegenden Verfahren und Bemessungsansätzen aus dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft vermittelt. Der Weg des Wassers von der Wassergewinnung über die Wasseraufbereitung bis zur Erfassung und Ableitung des entstehenden Abwassers wird aufgezeigt. Daran schließen sich die grundlegenden Verfahren der mechanisch-biologischen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung sowie eine Einführung in die Abfallwirtschaft an. Den Studierenden soll hiermit ein Überblick über die technischen Umgangsmöglichkeiten mit Wasser in Siedlungen gegeben werden. Im Vordergrund steht die Schonung der Ressource Wasser in quantitativer und qualitativer Hinsicht.

### Inhalt

#### Wasserversorgung

- Grundlagen der Wasserversorgung
- Verfahren der Wasseraufbereitung
- Verteilung, Speicherung und Förderung von Wasser

#### Abwassertechnik

- Abwasseranfall und -ableitung, Kanalnetze
- Regenwasserbehandlung und Bemessung
- Abwasserzusammensetzung
- Anforderungen an die Abwasserreinigung
- Verfahren der Abwasserreinigung und Bemessung
- Kläranlagenkonzepte, dezentrale Konzepte im ländlichen Raum und Schlammbehandlung

#### Abfallwirtschaft:

- Einführung in die Abfallwirtschaft
- Abfallarten und -mengen sowie Sammlung und Transport
- Abfallverwertung

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Umweltbiologie und -chemie
-----------------------------	----------------------------

<b>Literatur:</b>	Gujer, Siedlungswasserwirtschaft, Springer-Verlag, 2002. Bretschneider et al., Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Verlag Paul Parey, 1993. Schneider, Bautabellen für Ingenieure: mit Berechnungshinweisen und Beispielen, Werner, 2006.
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Begleitend zum Modul wird eine Exkursion zu wasserwirtschaftlichen Anlagen angeboten.
------------------------	---

<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation
----------------	--------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Rosenwinkel, Karl-Heinz
-----------------------------	-------------------------

<b>Institut:</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft

Fundamentals of hydrology and water resources management

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	K	Deutsch	SS

<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>
-----------------	--------------------------	---	-----------------

### Qualifikationsziel

#### 1. Grundlagen der Hydrologie:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Ermittlung der Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag, Verdunstung und Abfluss in Flusseinzugsgebieten. Sie können diese zur Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen und als Grundlage für Umweltplanungen anwenden.

#### 2. Wasserwirtschaft:

Die Studierenden haben Kenntnisse von wasserwirtschaftlichen Methoden zum Ausgleich von Wasserdargebot und Bedarf nach Menge und Beschaffenheit. Sie können diese zur Verminderung der Probleme Hochwasser, Wassermangel und Gewässerverschmutzung anwenden.

### Inhalt

#### 1. Hydrologie I:

- Wasser-, Energie- und Stoffkreisläufe, Einzugsgebiet
- Niederschlag: Bildung, Messung, Berechnung
- Verdunstung: Arten, Messung, Berechnung
- Wasserstand und Abfluss: Messung, Auswertung
- Hoch- und Niedrigwasser
- Unterirdisches Wasser: Bodenwasser, Grundwasser
- Niederschlag-Abfluss-Modellierung

#### 2. Wasserwirtschaft I:

- Speicherwirtschaft, Hochwasserschutz, Seeretention
- Gewässerregulierung, Ökologie, Erosion & Geschiebe- Bewässerung, Entwässerung
- Planung, Wirtschaftlichkeit, Optimierung

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
-----------------------------	-------

<b>Literatur:</b>	Dyck, S., G. Peschke, 1995: Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin. Lecher, K. u. a. (Hrsg.), 2001: Taschenbuch der Wasserwirtschaft. Parey, Berlin.
-------------------	--

<b>Besonderheiten:</b>	Keine
------------------------	-------

<b>Medien:</b>	PowerPoint, Overhead, Tafel
----------------	-----------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Haberlandt, Uwe
-----------------------------	-----------------

<b>Institut:</b>	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Numerische Mathematik

### Numerics

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 50 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 100 h</b>		<b>Σ: 150 h</b>
<b>Qualifikationsziel</b> Viele Aufgabenstellungen im Bauingenieurwesen werden mit numerischen Methoden behandelt. Dabei wird auf dem Computer eine Näherungslösung berechnet, die für die praktischen Anforderungen genügend genau ist. Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden numerischen Methoden für eine Reihe mathematischer Aufgabenstellungen, die aus Anwendungen im Bauingenieurwesen stammen, herzuleiten und zu untersuchen.				
<b>Inhalt</b> 1. Spline- Interpolation 2. Kondition von Problemen und Stabilität von Algorithmen 3. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 4. Iterative Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 5. Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen 6. Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Mathematik I, Mathematik II		
<b>Literatur:</b>		Bollhöfer, Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg-Verlag 2004, Vorlesungsskript, Übungsunterlagen		
<b>Besonderheiten:</b>		Keine		
<b>Medien:</b>		Beamer, Tafel		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Starke, Gerhard		
<b>Institut:</b>		Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik		

## Numerische Mechanik

### Computational mechanics

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M+HR	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 50 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 100 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	---	----------

#### Qualifikationsziel

Struktur- und strömungsmechanische Probleme des Bauwesens sind durch gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen beschrieben, die heute im industriellen Einsatz mittels numerischer Verfahren näherungsweise gelöst werden. In diesem Modul erlernen die Studierenden den grundsätzlichen Zugang und die Arbeitsweise der Finite Element Methode (FEM) für strukturmechanische und fluidmechanische Berechnungen. Sie sind in der Lage, auf Basis der Differentialgleichung eigene Elementformulierungen herzuleiten und geeignete Lösungsverfahren auszuwählen, die Approximationsgüte der numerischen Lösung kritisch zu bewerten und ggf. Modellverbesserungen durchzuführen. Über die Finite Elementmethode hinaus erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnis über alternative numerische Lösungsverfahren. Sie können somit die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden hinsichtlich der Eignung für die konkrete Problemstellung bewerten.

Im Rahmen dieses Moduls erwerben die Studierenden Kompetenzen in der weiterführende Modellierung technischer Prozesse vor dem Hintergrund erweiterter mathematischer und numerischer Methoden. Sie werden befähigt, Simulationsergebnisse unter Berücksichtigung der zugrundegelegten Modellbildung kritisch zu analysieren, Modellfehler aufzudecken und Modellverbesserungen durchzuführen.

#### Inhalt

1. Einführung in die FEM am Beispiel des Dehnstabs (Variationsformulierung und äquivalentes Minimalproblem, Galerkinverfahren, Ansatzfunktionen, Elementmatrizen und deren eigenschaften, Assemblierung, Interpolationsfehler; Balkenelemente)
2. Finite Elemente für Scheiben und 3d-Kontinua (Isoparametrisches Konzept, Numerische Integration)
3. Finite Element für die Laplace-Gleichung (stationäre Wärmeleitung, Sickerströmung, etc.)
4. Lösung strukturdynamischer Aufgaben (Eigenwertberechnung, modale Superposition, explizite und implizite Zeitschrittintegration, Dämpfung)
5. Finite Elemente und Finite Volumen Methoden für strömungsmechanische Probleme (Advektions-Diffusions-Probleme)
6. Einführung in die Randelementmethode

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltungen werden die Studierenden an ein kommerzielles Finite Element Programmsystem herangeführt. Die internen Abläufe und Algorithmen werden an einem überschaubaren, auf der Programmiersprache MAPLE basierenden, Programmsystem erlernt.

<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik II, Baumechanik III, Strömungsmechanik, Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung
-----------------------------	---

<b>Literatur:</b>	K.-J. Bathe: Finite Element Methoden, Springer-Verlag
-------------------	---

<b>Besonderheiten:</b>	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
------------------------	---

<b>Medien:</b>	Tafel, Rechner, Rechnerübung
----------------	------------------------------

<b>Modulverantwortlich:</b>	Nackenhorst, Udo
-----------------------------	------------------

<b>Institut:</b>	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
------------------	---

## Graphen und Netze

### Graphs and networks

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M+HF	Deutsch	SS
<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit: 60 h</b>	<b>Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h</b>	<b>Σ: 150 h</b>	
<p><b>Qualifikationsziel</b></p> <p>Graphen sind anschauliche mathematische Modelle zur Beschreibung vernetzter Systeme und Abläufe. Im Bauingenieurwesen werden sie vorrangig im Verkehrswesen, im Wasserwesen und in der betrieblichen Planung angewendet.</p> <p>Mit den Methoden der Graphentheorie können beispielsweise kürzeste oder schnellste Wege in einem Verkehrsnetz bestimmt werden. Durch den Einsatz in Navigationssystemen kann somit eine minimale Reisezeit ermittelt und die ökologische Verträglichkeit erhöht werden.</p> <p>Eine weitere Anwendung ist die Modellierung von Bauabläufen: Durch die gezielte Vernetzung der am Bau beteiligten Subunternehmer können zum Beispiel die Abläufe insofern optimiert werden, dass die vorhandenen Ressourcen effizient genutzt werden. Dadurch lässt sich sowohl ökologisch als auch ökonomisch das Optimierungspotenzial ausschöpfen. Die bei der Vernetzung entstehende Fülle an Information und Komplexität lässt sich zumeist nur mit einer computergestützten Modellierung bewältigen. Dazu werden in der Regel Petri-Netze verwendet.</p> <p>Durch die Hausarbeit, die als Gruppenarbeit angefertigt werden kann, wird eine dieser Anwendungen genauer vertieft und die Teamfähigkeit sowie die soziale Kompetenz der Studierenden gefördert.</p>				
<p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengen, Relationen, Graphen</li> <li>2. Struktur von Graphen</li> <li>3. Wege in Netzen</li> <li>4. Flüsse in Netzen</li> <li>5. Anwendungen im Bau- und Umweltingenieurwesen</li> </ol>				
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>		Bau- und Umweltingenieurwesen: Mathematik I, Mathematik II, Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung Computergestützte Ingenieurwissenschaften: Lineare Algebra A, Lineare Algebra B, Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung		
<b>Literatur:</b>		Skript, Pahl, P.J.; Damrath, R.: Mathematische Grundlagen der Ingenieurinformatik, Springer-Verlag		
<b>Besonderheiten:</b>		Keine		
<b>Medien:</b>		Tafel, Beamer		
<b>Modulverantwortlich:</b>		Berkhahn, Volker		
<b>Institut:</b>		Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

## Simulationsmethoden für umweltschutztechnische Probleme

Simulation of civil and environmental engineering

BP	Lehrform	Studien-/ Prüfungsleistungen	Sprache	Semester
4	2V / 2Ü	M	Deutsch	WS

Workload	Präsenzzeit: 60 h	Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung: 90 h	Σ: 150 h
----------	-------------------	--	----------

### Qualifikationsziel

Die Studierenden haben Kenntnisse und kennen Methoden, die für die computergestützte Simulation von in Umweltschutztechnik vorkommenden Systemen und Prozessen benötigt werden. Die Modelle werden für Konstruktion, Optimierung, Vorhersage, numerische Experimente, Szenarien und als Grundlage für wirtschaftliche, umweltrelevante und politische Entscheidungsfindungen eingesetzt - beispielsweise bei der Prognose von Verkehrsverteilungen, der Dimensionierung von Kläranlagen, der Schadstoffausbreitung in der Luft und im Grundwasser. Von den Grundlagen ausgehend entwickeln die Studierenden mathematische Modelle, bereiten diese algorithmisch auf und wenden sie unter Einsatz von Simulationsprogrammen praktisch an. Im Modul werden vor allem die fachübergreifenden Gemeinsamkeiten herausgearbeitet.

### Inhalt

1. Konzepte der Modellbildung, Verifikation, Kalibrierung, Validierung
2. Lineare Simulation
3. Nichtlineare Simulation
4. Systemidentifikation
5. Optimale Steuerung
6. Beispielhafte Anwendungen im Bereich Rohrnetze, Verkehrsnetze, Klärwerke, Gerinne

Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Die Übungen finden in Gruppen am Rechner statt.
Medien:	Keine Angabe
Modulverantwortlich:	Neuweiler, Insa
Institut:	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie