



# **Modulhandbuch**

## **Bachelor Umweltingenieurwesen**

Fakultät Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Prüfungsordnung 01.10.2016

Stand: Donnerstag 28.02.2019 10:02

- **Y-01 Chemie für Umweltingenieure.....4**
- **Y-02 Grundlagen der Technischen Mechanik und Hydromechanik .....7**
- **Y-03 Darstellung .....10**
- **Y-04 Mathematik I für Umweltingenieure .....14**
  - Y1205 Mathematik I für Umweltingenieure (1. Sem.) ..... 16
  - Y1205 Mathematik I für Umweltingenieure (2. Sem.) ..... 17
- **Y-05 Bauphysik I für Umweltingenieure.....19**
  - Y1206 Bauphysik I für Umweltingenieure (1. Sem.) ..... 21
  - Y1206 Bauphysik I für Umweltingenieure (2. Sem.) ..... 22
- **Y-06 Werkstoffe für Umweltingenieure .....24**
- **Y-07 Konstruieren und Planen.....27**
- **Y-08 Thermodynamik .....31**
- **Y-09 Regenerative Energien I.....33**
- **Y-10 Informatik I .....36**
- **Y-11 Wärmeübertragung .....39**
- **Y-12 Baubetrieb I.....41**
- **Y-13 Verkehrswesen .....43**
- **Y-14 Programmieren für Ingenieure .....45**
  - Y3104 Angewandte Programmierung..... 46
  - Y4101 Ingenieuranalyse und Modellierung ..... 47
- **Y-15 Gebäudetechnik I.....49**
- **Y-16 Vermessungskunde .....52**
- **Y-17 Verfahrenstechnik.....55**
- **Y-18 Geotechnik für Umweltingenieure.....58**
- **Y-19 Laborpraktika.....60**
- **Y-20 Wasserbau und Wasserversorgung .....63**
- **Y-21 Praktikum, Praxisbegleitende Lehrveranstaltung, PLV66**
- **Y-22 Praktikum .....69**



- **Y-23 Umweltanalytik und Umweltrecht .....71**
- **Y-24 Abwasserentsorgung .....74**
- **Y-25 Recht I .....77**
- **Y-26 Nachhaltiges Bauen I .....80**
- **Y-27 Vertiefung UIW, Umwelt und Nachhaltigkeit.....83**
- **Y-27a Vertiefung UIW, Projektmanagement .....86**
- **Y-28 Nachhaltiges Bauen II.....89**
- **Y-29 FWP Umweltingenieurwesen.....91**
  - **Y7103 FWP Umweltingenieurwesen..... 92**
- **Y-30 Baubetrieb II .....93**
- **Y-31 Bachelorarbeit.....95**
  - **Y7105 Bachelorarbeit..... 96**



## Y-01 CHEMIE FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Y1101 Chemie für Umweltingenieure
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollen die Grundlagen aus allgemeiner, anorganischer, organischer und physikalischer Chemie kennenlernen. Sie sollen mit Abschluss des Kurses in der Lage sein, chemische Hintergründe in der Umwelt zu verstehen.

#### *Kenntnisse:*

- o Atomaufbau
- o Bindungsverhältnisse
- o Zustand der Stoffe, Aggregatzustände, Phasenumwandlungen, Modifikationen
- o Chemische Reaktionen
- o Grundlagen chemische Thermodynamik und Reaktionskinetik
- o Organische Chemie, Kohlenwasserstoffe, Funktionelle Gruppen (Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Öle und Fette), Kunststoffe und deren Verwendung

#### *Fertigkeiten:*

Die erworbenen Kenntnisse können zur Lösung chemischer Probleme in der Umwelt angewendet werden. Berechnungen vertiefen das Wissen.



*Kompetenzen:*

Chemische Fragestellungen in vielfältigen Prozessen werden erkannt, interdisziplinär eingeordnet und beantwortet.

## **Verwendbarkeit in diesem Studiengang**

Y-23 Umweltanalytik und Umweltrecht

Y-24 Abwasserentsorgung

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Grundlage für weitere Fächer wie Werkstoffe, Umweltanalytik, Grundlage für das Chemie-Praktikum

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

Grundlagen aus den Teilbereichen der Chemie: Allgemeine, anorganische, organische, physikalische Chemie

- o Atombau, Elemente, Periodensystem d. Elemente
- o Chemische Bindung, unpolar, polar, ionisch, metallisch, Van-der-Waals, H-Brücken
- o Zustand der Stoffe, Aggregatzustände, Phasenumwandlungen, Modifikationen
- o Chemische Reaktionen: Chemie des Wassers, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Theorie, Redoxreaktionen, Redoxvermögen d. Metalle
- o Chemische Thermodynamik, Reaktionsenthalpie, Gibbs'sche Energie
- o Chemische Reaktionskinetik, Stoßtheorie, Katalyse
- o Organische Chemie, Kohlenwasserstoffe, Funktionelle Gruppen (Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Öle und Fette), Kunststoffe und deren Verwendung
- o Einfache Reaktionen der organischen Chemie

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen



## **Empfohlene Literaturliste**

Charles E. Mortimer, Chemie, Das Basiswissen der Chemie, Thieme, 2014

R. Benedix, Bauchemie, Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten,  
Vieweg und Teubner, 2008

Allgemein: Bücher, die das Basiswissen der Chemie behandeln



## ▶ Y-02 GRUNDLAGEN DER TECHNISCHEN MECHANIK UND HYDROMECHANIK

Modul Nr.	Y-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Rudolf Metzka
Kursnummer und Kursname	Y1102 Grundlagen der Technischen Mechanik Y1103 Grundlagen der Hydromechanik
Lehrende	Prof. Rudolf Metzka
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Virtueller Anteil: 60 Stunden Gesamt: 270 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse:

- o Technische Mechanik:
  - o Kräfte, Momente und deren Zusammensetzung bzw. Zerlegung in der Ebene und im Raum
  - o Gleichgewicht an Baukörpern in der Ebene und im Raum
  - o statische Modellbildung
  - o Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter ebener und räumlicher Systeme einschließlich Fachwerke
  - o Arbeit
  - o Haftung und Reibung
  
- o Hydromechanik:



- o Physikalische Eigenschaften des Mediums
- o hydrostatische und hydrodynamische Grundlagen
- o Rohrhydraulik

Fertigkeiten:

- o Technische Mechanik:
  - o statisch bestimmte Systeme (einschließlich Gelenksysteme von kinematischen und statisch unbestimmten Systemen unterscheiden)
  - o Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter ebener und räumlicher Systeme berechnen
  - o Zustandslinien für Schnittgrößen darstellen
- o Hydromechanik:
  - o Ermitteln der hydrostatischen Belastung auf beliebige Flächen
  - o Nachweis der Schwimmstabilität und Auftriebsermittlung
  - o Anwenden der Energiegleichungen
  - o Anwenden der Rohrhydraulik zur Bemessung von Rohrleitungen

Kompetenzen:

- o Technische Mechanik:
  - o Ermittlung von Kräften, Momenten und selbstständige Beurteilung von Gleichgewichtssituationen einfacher statisch bestimmter Systeme (einschließlich Gelenkkonstruktionen)
- o Hydromechanik:
  - o Verstehen von physikalischen Zusammenhängen
  - o Selbstständige Bearbeitung hydraulischer Fragestellungen der Rohrhydraulik

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Grundlagen

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine





## **Inhalt**

### **Grundlagen der Technischen Mechanik**

Grundlagen der Statik

1. Grundbegriffe
2. Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt
3. Allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers
4. Schwerpunkt
5. Lagerreaktionen
6. Fachwerke
7. Arbeit
8. Haftung und Reibung

### **Grundlagen der Hydromechanik**

1. Physikalische Eigenschaften des Wassers
2. Hydrostatik
3. Hydrodynamik idealer Flüssigkeiten (Rohre, Gerinne)
4. Impulssatz
5. Hydrodynamik realer Flüssigkeiten (Rohrströmung)

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht

## **Empfohlene Literaturliste**

Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik, Teil 1: Statik

Zanke, Ulrich: Hydraulik für den Wasserbau, Springer-Verlag 2013

Heinemann, Feldhaus: Hydraulik für Bauingenieure, Springer-Verlag 2003



## Y-03 DARSTELLUNG

Modul Nr.	Y-03
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Y1104 Darstellende Geometrie und Freihandzeichnen Y2102 Konstruktives Zeichnen und CAD
Lehrende	Prof. Konrad Deffner Prof. Dr. Kai Haase
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

- o wesentliche Grundlagen und Methoden des freien und gebundenen Zeichnens:
  - o Grundlagen der Projektion räumlicher Zusammenhänge
  - o Parallele Orthogonalprojektion
  - o Zwei- Drei-Tafelprojektion
  - o Kotierte Projektion
  - o Allgemeine Orthogonalprojektion und Grundzüge der Axonometrie
  - o Zentralprojektion und Grundzüge der Perspektive
  - o Freihändiges Zeichnen
- o wesentliche Grundlagen und Methoden des konstruktives Zeichnen und CAD:
  - o Grundlagen des Bauzeichnens: Normung, Zeichengeräte, Zeichnungsträger, Maßstäbe, Linientypen, Strichstärken, Beschriftung, Bemaßung



- o Bauzeichnungs- und Darstellungsarten: Übersichtsplan/Lageplan, Vorentwurfs-, Entwurfs-, Ausführungsplan; Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Details
- o CAD: digitales Zeichnen, Tools, Datenstrukturen, Datenverwaltung

*Fertigkeiten:*

- o einfache Aufgabenstellungen des freien und gebundenen Zeichnens:
  - o Darstellen von Punkten Strecken und Flächen im Raum
  - o Ermitteln wahrer Größen von Strecken und Flächen
  - o Konstruieren von räumlichen Durchdringungen und Abwicklungen
  - o freihänige, zeichnerische Bauaufnahme einfacher Gebäudeteile
  - o freihändiges Skizzieren planerischer Ideen und Konzepte
- o einfache konstruktive Bauzeichnungen
  - o Darstellen einfacher Grundrisse, Schnitte und Ansichten auch mit CAD
  - o zeichnerisches Entwickeln von Standarddetails auch mit CAD

*Kompetenzen:*

- o Beherrschung wesentlicher Zusammenhänge des freien und gebundenen Zeichnens
  - o Befähigung zum räumlichen Denken
  - o Beurteilung komplexer, räumlicher Zusammenhänge
  - o selbständige Herleitung und Steuerung räumlich komplexer Zusammenhänge.
  - o freihändig, zeichnerische Analyse bestehender baulicher Situationen
  - o kreativer Einsatz der freihändigen Skizze als Sprache für fachliche und interdisziplinäre Kommunikation
- o Beherrschung wesentlicher Methoden des konstruktiven Zeichnens und des CAD
  - o selbständige Darstellung von Grundrissen, Schnitten und Ansichten
  - o selbständiges zeichnerisches Entwickeln von Konstruktionszeichnungen
  - o Befähigung zur eigenständigen Anwendung von CAD für konstruktive Zeichnungen aller Art und strukturiertes Datenmanagement.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**



allgemeine Grundlage

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

### **Darstellende Geometrie und Freihandzeichnen**

- o Grundlagen der Projektion räumlicher Zusammenhänge
- o Parallele Orthogonalprojektion
- o Zwei- Drei-Tafelprojektion
- o Kotierte Projektion
- o Allgemeine Orthogonalprojektion
- o Grundzüge der Axonometrie
- o Zentralprojektion
- o Grundzüge der Perspektive
- o Freihändiges Zeichnen
- o Zeichnerische Aufnahme
- o Zeichnerische Analyse

### **Konstruktives Zeichnen und CAD**

- o Grundlagen des Bauzeichnens: Normung, Zeichengeräte, Zeichnungsträger, Maßstäbe, Linientypen, Strichstärken, Beschriftung, Bemaßung
- o Bauzeichnungs- und Darstellungsarten: Übersichtsplan/Lageplan, Vorentwurfs-, Entwurfs-, Ausführungsplan; Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Details
- o Zeichnungen aus ausgewählten Baudisziplinen: Mauerwerksbau, Holzbau, Stahlbetonbau, Stahlbau, u.a.
- o Anwendung von CAD am Beispiel von Nemetschek ALLPLAN: Grundlagen der Bedienung, Zeichnen von Grundrissen, Schnitten und Details in 2D, maßstäbliches Beschriften, Vermaßen und Plotten

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen



## **Besonderes**

In den Übungen zu CAD besteht Anwesenheitspflicht!

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Darstellende Geometrie und Freihandzeichnen**

Wienands, Wossnig, TU München  
Grundlagen der Darstellung, München



## ▶ Y-04 MATHEMATIK I FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-04
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y1205 Mathematik I für Umweltingenieure (1. Sem.) Y1205 Mathematik I für Umweltingenieure (2. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Rudi Marek Prof. Dr. Peter Ullrich
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	10
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 150 Stunden Selbststudium: 110 Stunden Virtueller Anteil: 40 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

*Kenntnisse:*

Die Studierenden entwickeln ein vertieftes und breites mathematisches Verständnis der Algebra, Geometrie und Analysis und erwerben umfassende Kenntnisse der wichtigsten mathematischen Methoden und Lösungsverfahren im Umweltingenieurbereich.

*Fertigkeiten:*

Die Studierenden sind befähigt, aus ihrem späteren Tätigkeitsfeld als Umweltingenieure/innen erwachsende fachspezifische mathematische Probleme und Fragestellungen als solche sicher zu erkennen, sie auf Basis des erworbenen Verständnisses mathematisch korrekt zu formulieren und zu analysieren sowie nach Wahl eines geeigneten Verfahrens fachgerecht zu lösen, wobei auch Computer Anwendung finden.

*Kompetenzen:*

Die Studierenden können auf Basis vertiefter Kenntnisse und sicherer Anwendung mathematischer Methoden selbständige, weiterführende Analysen durchführen,



fachspezifische Fragestellungen im Umweltingenieurwesen zielgerichtet lösen und die Ergebnisse eigenverantwortlich interpretieren und bewerten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

verschiedene anwendungsbezogene Module im Bachelor UIW, Wärmeübertragung, Programmieren für Ingenieure, Informatik I, Mathematik II (Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Mathematische Grundkenntnisse

### **Inhalt**

- o Algebra
- o Geometrie und Trigonometrie
- o Vektoralgebra
- o Analytische Geometrie
- o Lineare Algebra und Matrizen
- o Direkte und iterative Lösungsmethoden für Lineare Gleichungssysteme
- o Affine Abbildungen und Flächen 2. Ordnung
- o Reelle Funktionen und Kurven
- o Kegelschnitte
- o Differentialrechnung einer Veränderlichen
- o Integralrechnung einer Veränderlichen
- o Funktionen mehrerer Veränderlicher
- o Potenzreihen und Trigonometrische Reihen
- o Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichungen

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, eLearning, Übungsvideos

### **Empfohlene Literaturliste**



Bartsch H.-J.: Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 23., überarb. Aufl., Hanser Verlag, 2014

Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Vieweg, Bd. 1: 14., überarb. u. erw. Aufl., 2014; Bd. 2: 14., überarb. u. erw. Aufl., 2015; Bd. 3: 6., überarb. u. erw. Aufl., 2011

Papula L.: Mathematische Formelsammlung, 11., überarb. Aufl., Springer Vieweg, 2014

Stöcker H.: Taschenbuch mathematischer Formeln und Verfahren, 4., korr. Aufl., Verlag Harri Deutsch, 2008

Merziger G., Wirth T.: Repetitorium Höhere Mathematik, 7. Aufl., Binomi-Verlag, 2016

Marek R.: Ergänzendes Skript zu ausgewählten Themen, 2016

## ► Y1205 MATHEMATIK I FÜR UMWELTINGENIEURE (1. SEM.)

### Ziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, mathematische Probleme aus ihrer Tätigkeit als In-genieure/innen im Bereich der Umwelttechnik sicher zu erkennen und zu analysieren, sie kor-rekt zu formulieren und mit geeigneten Verfahren zu lösen. Dabei wird besonderer Wert auf eine solide Beherrschung der mathematischen Grundlagen und ein tiefergehendes analytisches Verständnis gelegt, um den Studierenden eine zuverlässige und fundier-te Basis für die in der Praxis auftretenden zahlrei-chen Anwendungen der Mathematik zu vermitteln.

Die enge Verzahnung mit den anwendungsbezoge-nen Modulen des Umweltingenieurwesens soll die Studierenden befähigen mit der erworbenen analytischen Problemlösungskompetenz und vernetztem Denken die zahlreichen praxisrele-vanten fachspezifischen Aufgaben und Fragestellun-gen selbständig und erfolgreich zu lösen.

### Inhalt

- o Algebra (Äquivalenzumformungen, Lineare und nichtlineare Gleichungen, Transzendente Gleichungen, Regula Falsi und Newton-Rahphson-Verfahren, Betragsgleichungen, Ungleichungen, Potenzen und Logarithmen)
- o Ebene und räumliche Geometrie (Rechtwinkeliges und schiefwinkeliges Dreieck, Winkelfunktionen, Trigonometrischer Pythagoras und Additionstheoreme, Sinus- und Cosinussatz)
- o Vektoren in der Ebene und im Raum (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, Geaden und Ebenen, Geometrische Lage, Winkel und Abstände, Kreise und Kugeln, Tangenten und Tangentialebenen)





- o Lineare Algebra (Reelle Matrizen und Matrizenoperationen, Determinanten, Regel von Sarrus und Laplace'scher Entwicklungssatz, Rang und Rangbestimmung, Lösbarkeit homogener und inhomogener Linearer Gleichungssysteme, Gauß'scher Algorithmus, LU-Zerlegung, Jacobi-Iteration, Gauß-Seidel-Iteration, SOR-Verfahren)
- o Affine Abbildungen (Verkettung und Umkehrabbildungen, Fixelemente, Ebene Kongruenzabbildungen, Ebene Ähnlichkeitsabbildungen, Ebene perspektive Affinitäten, Ebene zentrale Affinitäten, Räumliche Abbildungen, Parallelprojektionen, Homogene Koordinaten)
- o Flächen 2. Ordnung (Klassifikation und Normalform, Hauptachsentransformation)
- o Funktionen und Kurven (Definition und Darstellung von Funktionen und Relationen, Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformation, Grenzwert und Stetigkeit, Ganzrationale Funktionen, Gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Algebraische Funktionen und Kegelschnitte, Trigonometrische Funktionen, Arcusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen, Areafunktionen)
- o Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Differenzen- und Differentialquotient, Grunddifferentiale, Elementare Ableitungsregeln, Logarithmische Ableitung, Ableitung der Umkehrfunktion, Implizite Differentiation, Höhere Ableitungen, Kurven in Parameterform, Tangenten- und Normalengleichung, Regel von L'Hospital, Relative Extrema, Wende- und Sattelpunkte, Krümmungskreis und Krümmung, Kurven mit Parameter (Scharkurven), Ortskurven, Extremwertaufgaben)
- o Integralrechnung (Integration als Umkehrung der Differentiation, Bestimmtes Integral als Flächeninhalt, Unbestimmtes Integral und Flächenfunktion, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Grundintegrale, Stammfunktion, Elementare Integrationsregeln, Integrationsmethoden: Substitution, Partielle Integration, Partialbruchzerlegung, Numerische Integration: Streifenmethode, Trapezregel, Simpson'sche Regel, Uneigentliche Integrale)
- o Fachspezifische Anwendungen der Algebra, Geometrie und Analysis

## Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung, schriftl. Prüf.

## ► Y1205 MATHEMATIK I FÜR UMWELTINGENIEURE (2. SEM.)

### Ziele



Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, mathematische Probleme aus ihrer Tätigkeit als In-genieure/innen im Bereich der Umwelttechnik sicher zu erkennen und zu analysieren, sie korrekt zu formulieren und mit geeigneten Verfahren zu lösen. Dabei wird besonderer Wert auf eine solide Beherrschung der mathematischen Grundlagen und ein tiefgehendes analytisches Verständnis gelegt, um den Studierenden eine zuverlässige und fundierte Basis für die in der Praxis auftretenden zahlreichen Anwendungen der Mathematik zu vermitteln.

Die enge Verzahnung mit den anwendungsbezogenen Modulen des Umweltingenieurwesens soll die Studierenden befähigen mit der erworbenen analytischen Problemlösungskompetenz und vernetztem Denken die zahlreichen praxisrelevanten fachspezifischen Aufgaben und Fragestellungen selbständig und erfolgreich zu lösen.

## Inhalt

- o Funktionen mehrerer Veränderlicher (Definition und Darstellungsformen, Partielle Differentiation, Tangentialebene und Totales Differential, Relative Extrema und Sattelpunkte, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingung, Lagrange'sches Multiplikatorenverfahren, Fachspezifische Anwendungen)
- o Mehrfachintegrale (Flächeninhalte, Schwerpunkte von Flächen, Flächenmomente, Volumeninhalte und Schwerpunkte von Körpern)
- o Reihen (Grundbegriffe, Konvergenz und Divergenz, Potenzreihen, McLaurin- und Taylor-Reihen, Fourier-Reihen, Fachspezifische Anwendungen)
- o Gewöhnliche Differentialgleichungen (Homogene und inhomogene Differentialgleichungen, Lösungen von Differentialgleichungen, Anfangs- und Randwertprobleme, Trennung der Variablen, Lösung durch Substitution, Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, Variation der Konstanten, Partikuläre Lösung, Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Komplexe Zahlen, Differentialgleichungen 2. Ordnung, Fachspezifische Anwendungen)
- o Allgemeine Schwingungsdifferentialgleichung (Freie ungedämpfte Schwingung, Freie gedämpfte Schwingung, Erzwungene gedämpfte Schwingung)
- o Systeme linearer Differentialgleichungen (Eigenwerte und Eigenvektoren, Variablentransformation)
- o Partielle Differentialgleichungen (Anwendungen und Beispiele, Bernoulli'scher Separationsansatz, Spezielle Lösung mit Fourier-Reihen)

## Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung, schriftl. Prüf.



## Y-05 BAUPHYSIK I FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y1206 Bauphysik I für Umweltingenieure (1. Sem.) Y1206 Bauphysik I für Umweltingenieure (2. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Rudi Marek
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	8
ECTS	9
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 115 Stunden Virtueller Anteil: 35 Stunden Gesamt: 270 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

Die Studierenden lernen bauphysikalische Prinzipien und grundlegende physikalischen Vorgänge und Mechanismen kennen und entwickeln ein vertieftes Verständnis dafür.

#### *Fertigkeiten:*

Sie werden befähigt, umfassende bauphysikalische Berechnungen und Messungen auf Basis nationaler und europäischer technischer Regelwerke auszuführen und die zugehörigen Nachweise des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes fachgerecht zu erstellen. Sie können Bauschäden aus bauphysikalischer Sicht analysieren und sind in der Lage bauphysikalisch richtige regelkonform Konstruktionen zu planen.

#### *Kompetenzen:*

Sie erwerben die Kompetenz, selbständig bauphysikalisch komplexe Systeme umfassend zu analysieren. Sie sind in der Lage, geeignete und regelkonforme Konzepte und Lösungsstrategien zu entwickeln und interdisziplinär umzusetzen. Sie können bauphysikalische Nachweise eigenständig und verantwortungsvoll erstellen und auf ihre Richtigkeit und Plausibilität überprüfen.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Baukonstruktion, Gebäudetechnik I, Bauphysik II (Master), Gebäudetechnik II (Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Physikalische Grundkenntnisse

## **Inhalt**

- o Bauphysikalische Grundlagen
- o Schnittstellen zu anderen Gebieten des Bauens
- o Wärmelehre, Wärmeschutz und Energieeinsparung
- o Aerophysik
- o Feuchteschutz
- o Akustik und Schallschutz
- o Grundlagen der Elektrotechnik

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, eLearning

## **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Mehrteiliges ausführliches Skript, laufend aktualisiert

Hohmann R., Setzer M. J., Wehling M: Bauphysikalische Formeln und Tabellen, Werner Neuwied, 4. Aufl., 2008 (Neuaufgabe angekündigt)

Willems W. M., Schild K., Stricker D.: Formeln und Tabellen Bauphysik – Wärmeschutz – Feuchteschutz – Klima – Akustik – Brandschutz, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2016

Häupl P., Homann M., Kölzow C., Riese O., Maas A., Höfker G., Nocke C., Willems W. (Hrsg.): Lehrbuch der Bauphysik, 7. Aufl., Springer Vieweg, 2012

Lohmeyer G. C. O., Post M.: Praktische Bauphysik, 8., vollständig aktualis. Aufl., Springer Vieweg, 2013

Willems W. M., Schild K., Stricker D.: Praxisbeispiele Bauphysik – Wärme, Feuchte, Schall, Brand; Aufgaben mit Lösungen, 4. Aufl., Springer Vieweg, 2016



Willems W. M., Schild K., Dinter S: Vieweg Handbuch Bauphysik, Bd. 1+2,  
Vieweg+Teubner, 2006

Alber A. (Hrsg.): Schneider – Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen  
und Beispielen, 22. Aufl., Bundesanzeiger Verlag, 2016

Harriehausen T., Schwarzenau D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 23.,  
verbesserte Aufl., Springer Vieweg, 2013

Energieeinsparverordnung und verschiedene Normen in der jeweils aktuell gültigen  
Fassung

## ► **Y1206 BAUPHYSIK I FÜR UMWELTINGENIEURE (1. SEM.)**

### **Inhalt**

- o Einführung
- o Bauphysikalische Grundlagen
- o Wärmetransportmechanismen
- o Stationärer Wärmetransport
- o Nationale und europäische Regelwerke (DIN 4108, DIN EN ISO 6946, DIN EN ISO 13370, DIN EN ISO 10077, DIN EN ISO 10211)
- o Instationärer Wärmetransport
- o Mindestwärmeschutz nach DIN 4108/2
- o Energiesparender Wärmeschutz nach DIN 4108/6, DIN 4701/10 und EnEV
- o Aerophysik
- o Praktischer Wärmeschutz
- o Wärmebrücken und Luftdichtheit
- o Grundlagen des Feuchteschutzes
- o Feuchte Luft
- o Baustofffeuchte
- o Feuchtetransportmechanismen
- o Stationärer Feuchtetransport
- o Glaser-Verfahren nach DIN 4108/3 und Euro-Glaser nach DIN EN ISO 13788



- o Instationärer Feuchtetransport
- o Bautechnischer Feuchteschutz

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung, schriftl. Prüf.

## **► Y1206 BAUPHYSIK I FÜR UMWELTINGENIEURE (2. SEM.)**

### **Inhalt**

- o Akustische Grundlagen
- o Einwirkungen von Außenlärm
- o Körper- und Infraschall von Maschinen
- o Bauakustik
- o Raumakustik
- o Nachweis des Schallschutzes
- o Nationale und europäische Regelwerke (DIN 4109, DIN EN 12354, VDI 4100, DIN 18005, DIN 18041 )
- o Praktischer Schallschutz
- o Elektrotechnische Grundlagen
- o Gleichstromnetzwerke
- o Elektrisches und magnetisches Feld
- o Wechsel- und Drehstrom
- o Motoren und Generatoren
- o Elektrische Antriebe
- o Transformatoren
- o Elektronik
- o Halbleiter
- o Leistungselektronik

### **Prüfungsarten**



Teil der Modulprüfung, schriftl. Prüf.



## Y-06 WERKSTOFFE FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kurt Häberl
Kursnummer und Kursname	Y1207 Werkstoffe für Umweltingenieure (1.Sem.) Y1207 Werkstoffe für Umweltingenieure (2. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Kurt Häberl
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Virtueller Anteil: 60 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Der Student kennt die in der Technik verwendeten Stoffe und kann sie im Hinblick auf Herstellung und Verarbeitung unter Berücksichtigung der Ressourcenschonung, Freisetzung von Chemikalien in Gebäuden und Umwelt bewerten. Der Student wird daher dazu beitragen können Baustoffe umweltschonender herstellen und anwenden zu können. Der Student kennt die wichtigen chemischen und physikalischen Eigenschaften der im Bauwesen verwendeten Stoffe.

Kenntnisse:

- o Grundlagen der Werkstoffphysik und Werkstoffchemie, Metallurgie
- o Aufbau der Werkstoffe (Mikrobereich, Makro-struktur)
- o Erkennen und Spezifizieren ableitbarer mechani-scher, physikalischer und chemischer/mineralogischer Eigenschaf-ten von Werkstoffen
- o Ermittlung der zur theoretischen Beschreibung der Werkstoffeigenschaften erforderlichen Kenngrößen (Prüfung, Untersuchung, Qualitäts-feststellung)
- o Kenntnisse von chemischen Laboruntersuchungen der Baustoffe zur Umweltverträglichkeit und biologischen Wirkung





- o Bewertung der Eigenschaften und Herstellung der Technische Werkstoffe auch im Hinblick auf umweltrelevante Aspekte : organische Stoffe, anorganische Stoffe, Metalle

Fertigkeiten:

Der Student kann auf der Basis der vermittelten werkstoffphysikalischen, mineralogischen, sowie chemischen und baubiologischen Grundlagen, die in der Technik verwendeten Stoffe hinsichtlich ihrer schädigenden Wirkung auf die lebende Natur und Ökologie bewerten. Er kann sie im Hinblick auf Herstellung und Verarbeitung unter Berücksichtigung der Ressourcenschonung, Freisetzung von Chemikalien in Gebäuden und Umwelt bewerten. Der Student wird daher dazu beitragen können Baustoffe umweltschonender herstellen und anwenden zu können. Der Student kennt die wichtigen chemischen und physikalischen Eigenschaften der im Bauwesen verwendeten Stoffe. Ausserdem wird er insbesondere in der Industrie beim Herstellungsprozess aber auch in Planungsbüros die Einhaltung der werkstoffspezifischen Umweltvorschriften überwachen können. Er kennt die werkstoffrelevanten Vorschriften und Gesetze.

Er kennt insbesondere die im Bauwesen verwendeten Werkstoffe und kann diese unter Berücksichtigung ihrer technischen Eigenschaften für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen. Er kennt einfache Materialprüfungen im Bauwesen.

Kompetenzen:

Bewertung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Inhaltsstoffen aus Baustoffen ( organische Stoffe, Metalle ) und Auswertung von Untersuchungen zur Freisetzung von Schadstoffen in Gebäuden. Kenntnis der möglichen Messverfahren und Laboruntersuchungen.

Durchführung und Bewertung der Ergebnisse von Materialprüfungen, -untersuchungen im Bauwesen, insb. mit Schwerpunkt umweltrelevanter Fragestellungen. Betreuung bei der Zulassung von neuen Stoffen unter Anwendung der europäischen Rahmen nach REACH.

Auswahl von für den Anwendungszweck geeigneten Werkstoffen im Bauwesen und Bewertung der Anwendungsgrenzen, der Risiken beim Einsatz neuer Werkstoffe

Mithilfe bei der Entwicklung neuer Werkstoffe im Bauwesen

Kenntnis der Baustoffnormen und der zugrundeliegenden Prüfungen

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Kenntnisse der Chemie und Physik der Oberstufe

## **Inhalt**

- o Grundlagen der Werkstoffphysik und Werkstoffchemie, Metallurgie



- o Entstehung von amorphen und kristallinen Stoffen: Erstarren aus der Schmelze, Fällung
- o Kolloide Stoffe und Lösungen
- o Kristallaufbau, Anordnung und Bestandteile (Komplexionen, Ionen, Moleküle)
- o Werkstoffphysik: Transportmechanismen (Kapillarströmung, Diffusion), Mechanische Eigenschaften (Bruchverhalten, Bruchmechanik, viskoses Verhalten)
- o chemisch-mineralogische Labor - Untersuchungsverfahren: wie Mikroskopie,
- o Grundlagen der Metallurgie
- o Zustandsschaubilder, Phasendiagramme
- o Gefüge von Werkstoffen, Schliffbilder von Gesteinen, Beton, Stahl
- o Beeinflussung der Gefüge von Stahl durch Legieren, Wärmebehandlung, Kaltumformung
- o mechanische, physikalische und mineralogische Eigenschaften und Stoffkennwerte von mineralischen Bindemitteln, Beton, Nichteisenmetallen, Stahl, Holz
- o Grundlagen der umweltchemischen Laboruntersuchungen und Analytik, u.a. im Rahmen der Freisetzung von Stoffen in Gebäuden. Vorschriften und europäische Gesetze

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktika



## Y-07 KONSTRUIEREN UND PLANEN

Modul Nr.	Y-07
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Y1208 Baukonstruktion (1. Sem.) Y2101 Bauleitplanung Y2108 Baukonstruktion (2. Sem.)
Lehrende	Prof. Konrad Deffner
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

- o wesentliche Grundlagen und Methoden der Hochbaukonstruktion
  - o Wissen über wesentliche Baustoffe und ihre Möglichkeiten und Grenzen
  - o Wissen über strukturelle Merkmale des Massivbaus und des Skelettbau
  - o Wissen über grundlegende Konstruktionsweisen im Holzbau, Mauerwerksbau und Stahlbetonbau
  - o Unterscheiden von Primärkonstruktion und Sekundärkonstruktion
  - o Erkennen äußerer und innerer Einflüsse und deren Auswirkungen auf die Konstruktion
- o wesentliche Grundlagen und Methoden der Bauleitplanung
  - o Wissen über Begrifflichkeiten in der Bauleitplanung
  - o Überblick über die Geschichte der Stadtentwicklung
  - o Überblick über die wesentliche Parameter der Stadtplanung: Wohnen, Gewerbe, Erschließung, Grünräume



- o Wissen über städtebauliche Parameter im Wohnungsbau
- o Bauordnung der Länder, Abstandsflächen
- o Baugesetzbuch, Baunutzungsverordnung, Planzeichenverordnung
- o Überblick über die Verfahren in der Bauleitplanung
- o Überblick über die Raumplanung: Regional- und Landesplanung

*Fertigkeiten:*

- o einfache, konstruktive Teilösungen im Hochbau
  - o Entwickeln und Dimensionieren einfacher Primärkonstruktionen im Holzbau, Mauerwerks- und Stahlbetonbau
  - o Darstellen grundlegender Standarddetails für Gründung, Sockel, Wand, Wandöffnung, Decke, Dach
  - o Anwenden von Standardkonstruktionen unter den Aspekten Tragen, Dämmen, Dichten,
- o Entwickeln einfacher städtebaulicher Entwürfe und Bebauungspläne
  - o Entwickeln einfacher städtebaulicher Konzepte für Einfamilienhausbebauung
  - o Entwickeln einfacher städtebaulicher Konzepte für Geschößwohnungsbau
  - o Entwickeln einer einfachen Anlage für den ruhenden Verkehr
  - o Verständnis der planungsrechtlichen Prozesse in der Bauleitplanung
  - o Verständnis und Berechnung städtebaulicher Kenndaten Grundfläche, Geschößfläche, Geschößflächenzahl

*Kompetenzen:*

- o Beherrschung wesentlicher, planerischer und konstruktiver Lösungen im Hochbau
  - o selbständiges, kreatives Entwickeln von Gebäudekonzepten
  - o eigenständige, Weiterentwicklung eines Planungskonzepts nach den Regeln der Baukonstruktion
  - o eigenverantwortliche, Durcharbeitung eines Planungskonzepts bis zur Ausführungsreife
  - o aktive Begründung und Verteidigung eines Planungskonzepts im Dialog
- o Beherrschung wesentlicher städtebaulicher Methoden und Verfahrensschritte



- o selbständiges, kreatives Erarbeiten einer städtebaulichen Problemstellung mit Implementierung mehrerer städtebaulicher Parameter (Erschließung, Verkehr, öffentliche Grünflächen, städtebauliche Dichte).
- o Selbständige Ermittlung und Bewertung städtebaulicher Kenngrößen
- o eigenständige Entwicklung eines Bauleitplans aus einem städtebaulichen Konzept

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Grundlage für MBU-8 und MBU-13

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

### *Baukonstruktion:*

- o Konstruktive Systeme des Skelettbau und des Massivbaus,
- o Grundzüge des Holzbaus,
- o Grundzüge des Mauerwerksbaus,
- o Grundzüge des Stahlbetonbaus,
- o Gründung, Wand, Dach,
- o Fügungsmethodik von primären und sekundären Konstruktionselementen

### *Bauleitplanung:*

- o Grundzüge der Stadtentwicklung
- o wesentliche Elemente der städtebaulichen Planung: Wohn- und Gewerbebauflächen, Erschließungen, Grünräume
- o Abstandsflächen Art. 6 BayBO
- o Auszüge aus dem Baugesetzbuch
- o Baunutzungsverordnung
- o Planzeichenverordnung
- o Grundzüge des Bebauungsplans



- o Grundzüge des Flächennutzungsplans
- o Grundlegende Aspekte der Landes- und Regionalplanung

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

### *Baukonstruktion:*

Ronner, Kölliker, Rysler: Baustruktur; 1995; Birkhäuser Verlag

Walter Belz: Zusammenhänge; 1993; Rudolf Müller Verlag; Köln

Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen RWTH Aachen: Arbeitsblätter zur Baukonstruktion; 1999; Wissenschaftsverlag Mainz

Natterer, Herzog, Volz: Holzbauatlas zwei; 1991; Institut für internationale Architekturdokumentation, München

### *Bauleitplanung:*

Hotzan: dtv-Atlas Stadt, dtv, München, 1997

Albers: Stadt Planung eine praxisorientierte Einführung Primus, Darmstadt, 1996

Hangarter: Grundlager der Bauleitplanung der Bebauungsplan, Werner, Düsseldorf, 1996

Schwier: Bauleitplanung in der Praxis, Bauverlag, Wiesbaden, 1993

Prinz: Städtebau, Band 1: Städtebauliches Entwerfen, Kohlhammer, Stuttgart, 1999

Veröffentlichungen des Bayerischen Staatsministeriums des Innern zu Themen der Bauleitplanung

Baugesetzbuch



## ▶ Y-08 THERMODYNAMIK

Modul Nr.	Y-08
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Y2203 Thermodynamik (2. Sem.) Y2203 Thermodynamik (3. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Peter Ullrich
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	8
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

*Kenntnisse:*

Die Studierenden sollen mit den Grundlagen der Thermodynamik im Hinblick auf ein umfassendes Verständnis von technischen Anlagen zur Energieumwandlung vertraut gemacht werden.

*Fertigkeiten:*

Aufbauend auf diesen Kenntnissen sollen die Studierenden die erlernten Methoden an Fallbeispielen aus der Praxis anwenden können.

*Kompetenzen:*

Die Studierenden sollen auf Basis der erlernten Methodenkompetenz Stoff- und Energiebilanzen an technischen Systemen selbständig aufstellen und neben dem idealen und realen Verhalten der eingesetzten Arbeitsfluide deren Zustandsänderungen in thermischen Maschinen und Anlagen zuverlässig beschreiben und berechnen können.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Wärmeübertragung, Gebäudetechnik I

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



keine

## **Inhalt**

- o Wiederholung strömungsmechanischer Grundlagen
- o Thermodynamische Systeme
- o Stoffeigenschaften (Dampf, ideales Gas)
- o Energiebilanzen, erster Hauptsatz, Wärme, Arbeit
- o Zweiter Hauptsatz, Zustandsdiagramme, Entropie, Exergie
- o Ideales Gas, Zustand, Zustandsänderungen
- o Kreisprozesse, thermische Maschinen, Verbrennungsmotoren, Gasturbinen, Dampfkraftwerke, Kältemaschinen
- o Feuchte Luft, Luftbehandlungsanlagen
- o Verbrennung, Brennstoffe, Luftbedarf, Heiz- und Brennwert, Verbrennungsgas

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Langeheinecke K., Jany P., Thieleke G, Langeheinecke K., Kaufmann A.:  
Thermodynamik für Ingenieure, 9. überarb. u. erweiterte Auflage, Springer Vieweg,  
2013

Cerbe G., Wilhelms G.: Technische Thermodynamik, 17. überarb. Auflage, Hanser,  
München, 2013

Wilhelms G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, 4. aktualis. Auflage,  
Hanser, München, 2010

Kretschmar H.-J., Kraft I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik, 4.  
aktualis. Auflage, Hanser, München, 2011





## Y-09 REGENERATIVE ENERGIEN I

Modul Nr.	Y-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Raimund Brotsack
Kursnummer und Kursname	Y2204 Regenerative Energien I (2. Sem.) Y2204 Regenerative Energien I (3. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Raimund Brotsack
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse:

- o Klimawandel - Treibhauseffekt
- o Atmosphäre
- o Grundlagen der Bioenergie (Pflanzen, Photosynthese, chemische Bausteine)
- o Endlichkeit fossiler Ressourcen
- o Energie, Formen von Energie - Leistung
- o Grundlagen zur Bewertung regenerativer Energiesysteme - Nachhaltigkeit

Fertigkeiten:

Die erworbenen Kenntnisse bilden die Basis für das Verständnis der Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Umbau der Energiesysteme. Rechenbeispiele vertiefen das Wissen.

Kompetenzen:

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse im Bereich der Regenerativen Energieformen (Ursprung, Entstehung, chemischer Aufbau biogener Energieträger) erlangen und dieses Wissen anhand realer Fallbeispiele vertiefen. Die Studierenden



sollen befähigt werden, das erlernte Wissen anzuwenden und fachspezifische Informationen auf der Basis der chemischen und physikalischen Grundlagen kritisch zu bewerten und zu interpretieren.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Voraussetzung für Regenerative Energien II (Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Grundlagen über Energie – Energieformen / Leistung,
- o Quellen für Regenerative Energien: Sonnenenergie - Licht, Geothermische, Gravitation - Gezeiten
- o Endlichkeit fossiler Ressourcen,
- o Chemie der Atmosphäre, Klima, Klimawandel
- o Grundlagen zur Bioenergie
  - o Photosynthese
  - o verwendbare Pflanzen, Pflanzenteile
  - o Chemie der nutzbaren Bestandteile von Pflanzen
- o Nachhaltigkeit und Bewertungskriterien für Regenerative Energiesysteme

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Übung, Interaktive Lernmethoden

## **Besonderes**

Exkursionen zu Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen dienen der vertieften Vermittlung von praxisnahem Wissen oder aktuellen Forschungsschwerpunkten

## **Empfohlene Literaturliste**

Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, 4. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2006;



Quaschnig V.: „Regenerative Energie-systeme“, 9. Auflage; Hanser Verlag München;  
8. 2015

Wesselak, V.; Schabbach, T., et al.; „Regenerative Energietechnik“; Springer Verlag  
Berlin Heidelberg, 2te Auflage 2013



## ▶ Y-10 INFORMATIK I

Modul Nr.	Y-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerhard Partsch
Kursnummer und Kursname	Y2205 Informatik I (2. Sem.) Y2205 Informatik I (3. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Gerhard Partsch
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

- o Aufbau und Funktionsweise eines Computers und des Internets/WWW erklären
- o Techniken für den Datenaustausch über verschiedene Computernetzwerke benennen
- o Funktionsweise einer höheren Programmiersprache und der wichtigsten Web-Veröffentlichungstechniken erklären
- o Funktionen und Grenzen des Einsatzes eines Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramms benennen
- o Möglichkeiten der synchronen und asynchronen Zusammenarbeit benennen

#### Fertigkeiten:

- o spezifische Anwendungssoftware für Standardaufgaben auswählen und anwenden
- o Berechnungs- und Bemessungsaufgaben analysieren und deren Umsetzung in digitaler Programmierung realisieren
- o Algorithmen in einer höheren Programmiersprache implementieren können



- o kleinere Aufgabenstellungen mit Unterstützung eines Tabellenkalkulation lösen können
- o Ergebnisse computerunterstützter Berechnungen überprüfen
- o Einfache Veröffentlichungen/Dokumentationen im Internet/WWW vornehmen

**Kompetenz:**

- o selbstständig Aufgaben aus dem Bauingenieurwesen für die Anwendung von Computerprogrammen aufbereiten, entsprechende Anwendungssoftware anwenden und die Ergebnisse verifizieren
- o selbstständig unter Beachtung sicherheitsrelevante Aspekte die Neuen Medien nutzen und Informationen im Internet/WWW veröffentlichen
- o selbstständig synchrone und asynchronen Systeme und Tools für die Zusammenarbeit anwenden

**Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

- o Grundlagen der Informatik
- o Kern-Informatik (Technische, Theoretische, Praktische Informatik) und Angewandte Informatik
- o Programmierung
- o Office-Standardsoftware
- o Neuen Medien, eLearning und eWorking
- o Datenschutz und Datensicherheit

**Lehr- und Lernmethoden**

- o Seminaristischer, stark mediengestützter Unterricht mit Übungen.
- o Einsatz von Video-Tutorials, multimedialer E-Learning-Module, Kooperationstools sowie Web- und Videoconferencing-Systeme.

**Besonderes**

- o Laptops und sonstige mobile Geräte:  
Die Studierenden sollten möglichst mit Ihren eigenen Laptops arbeiten, da von ihnen an den Hochschul-PCs keine Software installiert werden darf und



erfahrungsgemäß der Grad der erworbenen Kompetenzen höher ist, wenn eigene Geräte verwendet werden. Darüber hinaus ist auch die fachspezifische Nutzung weiterer mobiler Geräte (Tablets, Smartphones etc.) im Rahmen der Veranstaltung erwünscht.

- o eLearning-, ePortfolio- und eCollaboration-Plattformen:  
Als Plattformen für eine Vielzahl der Online-Aktivitäten und Kompetenzüberprüfungen in Form von Handlungsbeobachtungen dienen die vom Dozenten selbst entwickelten eLearning-, ePortfolio- und eCollaboration-Plattformen OpenUniversity.de, OpenPortfolio.de und eCollab.org., die es am Ende des Semesters erlauben, den Studierenden eine serverunabhängige Offline-Version des Semesterverlaufs und Kompetenzerwerbsprozesses zu Verfügung zu stellen. Des Weiteren sind diese Plattformen optimiert auf die nachfolgend beschriebene ortsunabhängige Teilnahmemöglichkeit an der Veranstaltung.
- o Ortsunabhängige Teilnahme an der Veranstaltung:  
Mit Hilfe des Einsatzes von Web- und Videoconferencing-Systemen (z.B. Adobe Connect) und einer Vielzahl von Online-Tools der E-Learning-Plattform OpenUniversity.de wird es den Studierenden ab einem bestimmten Kompetenzgrad ermöglicht, von beliebigen Orten aus an der Veranstaltung teilzunehmen –Voraussetzungen: Ausreichender Kompetenzgrad (Können und Einstellung), Internet und PC bzw. mobiles Gerät (Laptop, Tablet, Handy etc.).

## Empfohlene Literaturliste

- o Online-Vorlesungsmanuskript: Während der Vorlesung kooperativ und verteilt erstellte Dokumentationen – z.B. über Wikis und Google Docs.
- o IT-Handbuch für Fachinformatiker, ISBN-10: 3836234734
- o Duden Informatik A-Z. Fachlexikon für Studium, Ausbildung und Beruf
- o Informatik-Handbuch, Peter Rechenberg, ISBN: 3-446-21842-4
- o Was ist Informatik?, Peter Rechenberg, ISBN: 3-446-21319-8
- o Einführung in die Informatik, Heinz-Peter Gumm & Manfred Sommer, ISBN: 3486256351
- o Lehr- und Übungsbuch Informatik, Band 1: Grundlagen und Überblick, Christian Horn & Immo O Kerner, ISBN: 3446215352
- o Lehr- und Übungsbuch Informatik, Band 3: Praktische Informatik, ISBN: 3446186999



## ▶ Y-11 WÄRMEÜBERTRAGUNG

Modul Nr.	Y-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y3101 Wärmeübertragung
Lehrende	Prof. Dr. Rudi Marek
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Virtueller Anteil: 15 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

Die Studierenden erhalten umfassende Kenntnisse der Wärmetransportmechanismen und entwickeln ein vertieftes Verständnis des Wärmeflusses in technischen Anlagen. Dabei werden die im Modul Y-5 (Bauphysik I) innerhalb des Wärmeschutzes kennengelernten Begrifflichkeiten und Grundlagen erweitert und gezielt vertieft.

#### *Fertigkeiten:*

Auf Basis dieser Kenntnisse können die Studierenden komplexe technische Systeme umfassend thermisch analysieren, geeignet modellieren sowie gezielt wärmetechnisch auslegen und optimieren.

#### *Kompetenzen:*

Die Studierenden erwerben eine umfassende analytische Problemlösungskompetenz im Bereich der Wärmeübertragung, um selbständig und eigenverantwortlich weiterführende Analysen durchzuführen und fachspezifische thermische Fragestellungen zielgerichtet lösen zu können. Anhand des erworbenen vertieften Verständnisses sind sie in der Lage, die Ergebnisse ihrer Berechnungen fachgerecht überprüfen und bewerten zu können. Dies schließt auch die Plausibilisierung der Ergebnisse EDV-gestützter Berechnungen (FEM, CFD etc.) auf Basis geeigneter Modelle ein.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Gebäudetechnik I, Bauphysik II (Master), Gebäudetechnik II (Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Kenntnisse in Mathematik, Thermodynamik und Fluidmechanik

## **Inhalt**

- o Wärmetransportmechanismen (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung)
- o Massen- und Energiebilanzen
- o Ein- und mehrdimensionale stationäre Wärmeleitung
- o Rippen und Nadeln
- o Ein- und mehrdimensionale instationäre Wärmeleitung
- o Freie, erzwungene und Mischkonvektion
- o Wärmetechnische Apparate (Rohre, Behälter, Rührkessel, Wärmeübertrager)
- o Wärmestrahlung in Hohlräumen

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum, eLearning

## **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Ausführliches Skript, 2016

Marek R., Nitsche K.: Praxis der Wärmeübertragung, 4., aktual. u. erw. Aufl., Hanser Verlag, 2015

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas, 11., bearb. u. erw. Aufl., Springer Vieweg, 2013





## ▶ Y-12 BAUBETRIEB I

Modul Nr.	Y-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Wirth
Kursnummer und Kursname	Y3102 Baubetrieb I
Lehrende	Prof. Dr. Volker Wirth
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in der Netzplantechnik und dem wirtschaftlichen Einsatz von Baumaschinen.

#### *Kenntnisse:*

- o Beteiligte beim Bauen,
- o Netzplantechnik,
- o Baumaschinen,
- o Ermittlung Maschinenleistung (z.B. Baggeraushub),
- o Wirtschaftlichkeitsvergleiche.

#### *Fertigkeiten:*

Anwendung o.g. Kenntnisse

#### *Kompetenzen:*

- o richtiger Umgang mit allen wichtigen Beteiligten beim Bauen,
- o Erstellen von Netzplänen,
- o Auswahl geeigneter Baumaschinen,



- o realistische Kalkulation der Kosten von Baumaschinen (z.B. Baggeraushub),
- o wirtschaftlicher Baumaschineneinsatz.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Baubetrieb I enthält eigenständig verwertbare Kapitel, die in den Modulen Baubetrieb II und Baubetrieb III um weitere Kapitel ergänzt werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Ablauf und Beteiligte beim Bauen,
- o Netzplantechnik,
- o EDV-Workshop mit Microsoft Project (oder gleichwertiges Programm),
- o Baumaschinen (BGL 2007),
- o Kaufmännisches Grundwissen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsmanuskript

Brüssel - Baubetrieb von A bis Z, 5. Auflage, Werner Verlag, 2007, Düsseldorf

BGL 2007 – Baugeräteliste, Bauverlag, 2007

Krause/Hoffmann – Beispiele für Baubetriebspraxis, Springer Verlag, 2012



## Y-13 VERKEHRSWESSEN

Modul Nr.	Y-13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Kursnummer und Kursname	Y3103 Verkehrswesen
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

- o Begriffe aus dem Bereich des Verkehrswesens,
- o Grundlagen zur Bewegung von Fahrzeugen und zur Fahrdynamik,
- o Trassierung von Landstraßen,
- o Grundlagen zum Entwurf von Stadtstraßen,
- o Umwelteinwirkungen des Straßenverkehrs und insbesondere Schallschutz.

#### **Fertigkeiten:** Die Studierenden sollen

- o Standardaufgaben des Entwurfs von Straßen entwickeln und planerisch umsetzen können,
- o Infrastrukturmaßnahmen im Straßennetz umweltgerecht erarbeiten und beurteilen können und
- o einfache Schallschutznachweise erstellen und beurteilen können.

#### **Kompetenzen:** Die Studierenden sollen

- o bei Planungsprozessen von Straßenverkehrsanlagen kreativ mitarbeiten können,



- o Planungsziele der Straßenplanung im interdisziplinären Fachkontext gemeinsam entwickeln können,
- o Planinhalte mit anderen Fachleuten erörtern können und
- o bei Zielkonflikten Lösungsmöglichkeiten entwickeln können.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Grundbegriffe des Verkehrs
- o Umwelteinwirkungen durch Verkehr
- o Physikalische und technische Grundlagen zum Straßen- und Schienenverkehr
- o Struktur des Straßennetzes
- o Grundlagen des Entwurfs von Landstraßen
- o Grundlagen des Entwurfs von Stadtstraßen
- o Lärmschutz an Straßen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

A. Bracher, B. Bösl., G. Wolf, Straßenplanung, Werner Verlag Köln

H. Natzschka, Straßenbau Entwurf und Bautechnik, B.G. Teubner Verlag Stuttgart

Vorlesungsskript Verkehrswesen



## Y-14 PROGRAMMIEREN FÜR INGENIEURE

Modul Nr.	Y-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y3104 Angewandte Programmierung Y4101 Ingenieuranalyse und Modellierung
Lehrende	Prof. Dr. Kai Haase Prof. Dr. Rudi Marek
Semester	3, 4
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

Die Studierenden gewinnen Einblick in die Grundlagen der Modellierung realer Systeme in der Technik und im Ingenieurwesen und werden dabei in die analytische Denkweise dieser Gebiete und in die strukturierte Programmierung sowie grundsätzliche Simulationstechniken eingeführt.

#### *Fertigkeiten:*

Die Studierenden können mathematische und numerische Methoden zur Lösung konkreter ingenieurtechnischer fachspezifischer Fragestellungen zielgerichtet und sicher anwenden.

#### *Kompetenzen:*

Die ausgebildeten analytischen und programmtechnischen Fertigkeiten können durch die interdisziplinäre Verzahnung in späteren Modulen sowie in der beruflichen Praxis erfolgreich und eigenständig angewandt werden. Sie sind weiter befähigt, die Ergebnisse komplexer Programme eigenverantwortlich auf Richtigkeit und Plausibilität zu überprüfen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen



verschiedene anwendungsbezogene Module und Projekte, Messen Steuern Regeln  
(Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Mathematik I für Umweltingenieure

### **Inhalt**

- o Abstraktion realer technischer Systeme unter Identifikation wesentlicher Parameter
- o Mathematische Modellierung von Systemen mit Gleichungen, Differentialgleichungen und Zu-stands-funktionen
- o Fachspezifische Problemlösung mit mathematischen Methoden und Algorithmen
- o Numerische und programmtechnische Grundlagen
- o Strukturierte Programmierung
- o Entwicklung und Implementierung von Algorithmen mit Visual Basic for Applications (VBA) sowie Scilab und XCOS
- o Darstellung, Interpretation und Plausibilitätsprüfung von Ergebnissen
- o Modellierungsaufwand und Detaillierung

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen und Projektarbeit

### **Empfohlene Literaturliste**

ausführliche Skripten

Online-Hilfe zu Microsoft Excel

Dokumentation Scilab, [www.scilab.org](http://www.scilab.org)

Thuselt F., Gennrich F. P.: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum, 2013

## **► Y3104 ANGEWANDTE PROGRAMMIERUNG**

### **Inhalt**

Nutzung der VBA-Programmierungsumgebung unter Excel (Editor) und Fehlersuche (Debuggen)



Programmierung mit VBA:

- o Datentypen
- o Felder
- o Bedingungen
- o Fallunterscheidungen
- o Sub-Prozeduren
- o Funktionen
- o Schleifen
- o Rekursion

Problemstellungen:

- o Summenbildung
- o Vektoren sowie Matrizen und deren mathematische Operationen
- o Gleichungssysteme und deren Lösungsmethoden
- o Vergleichsalgorithmen

Spielerisches Verstehen von speziellen Programmier-Techniken, z.B.

- o Rekursion durch Problemstellung „Maus sucht Käse“
- o Sortieralgorithmen

## **Prüfungsarten**

schr. P. 90 Min.

## **► Y4101 INGENIEURANALYSE UND MODELLIERUNG**

### **Inhalt**

- o Berechenbarkeit, Eindeutigkeit und Lösbarkeit
- o Zahlendarstellung auf Rechnern
- o Runden, Fehler und Stabilität
- o Kondition von Algorithmen
- o Matrix- und Vektornormen



- o Grundlagen der Arbeit mit Scilab/XCOS
- o Grundlagen der Strukturierten Programmierung
- o Computer-Implementierung von Algorithmen und numerischen Lösungsverfahren
- o Debugging und Fehlersuche
- o Lösungsverfahren für Nichtlineare Gleichungen
- o Lösungsverfahren für Lineare Gleichungssysteme
- o Approximation und Interpolation
- o Numerische Lösung von Differentialgleichungen
- o Darstellung und Visualisierung von Ergebnissen
- o Interpretation und Plausibilitätsprüfung von Ergebnissen
- o Abstraktion und Modellierung realer technischer Systeme
- o Modellierungsaufwand und Detaillierung
- o Bilanzgleichungen
- o Bewegungsgleichungen und dynamisches Gleichgewicht
- o Wachstumsmodelle und Populationen
- o Ausgewählte interdisziplinäre Fallbeispiele

### **Prüfungsarten**

schr. P. 90 Min.





## ▶ Y-15 GEBÄUDETECHNIK I

Modul Nr.	Y-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y3105 Gebäudetechnik I.1 Y4108 Gebäudetechnik I.2
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW Prof. Dr. Rudi Marek
Semester	3, 4
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Planungs- und Auslegungsgrundsätze der Technischen Gebäudeausrüstung der Gewerke Heizungstechnik, Lüftungs- und Klimatechnik, Sanitärtechnik und Elektrotechnik (HLKSE) und sind mit den zugehörigen einschlägigen nationalen Regelwerken vertraut.

#### *Fertigkeiten:*

Auf Basis dieser Kenntnisse und der erlangten Schnittstellenkompetenz können die Studierenden ganzheitliche Aspekte im Rahmen integraler Planungsprozesse am Gesamtsystem Gebäude ausgewogen berücksichtigen und unter Beachtung der nationalen Regelwerke fachgerecht umsetzen.

#### *Kompetenzen:*

Die Studierenden können die Grundsätze rationeller Energieverwendung sowie eines optimierten Technikeinsatzes bei der technischen Ausrüstung zukunftsweisender Gebäude zur Erzielung niedriger Investitions- und Betriebskosten bei gleichzeitig hoher Gebäudequalität zielgerichtet und eigenständig anwenden und praktisch umsetzen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen



Nachhaltiges Bauen I+II, Bauphysik II (Master), Gebäudetechnik II (Master)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Kenntnisse in Bauphysik, Regenerative Energien und Grundlagen der Elektrotechnik

## **Inhalt**

- o Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) sowie zugehörige Planungsgrundsätze
- o Technische Ausrüstung in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
- o Heizungstechnik
- o Lüftungs- und Klimatechnik (mit Kältetechnik)
- o Sanitärtechnik
- o Elektrotechnik in Gebäuden
- o Nationale Regelwerke

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Ausführliches Skript

Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI), Ausgabe vom 10.07.2013, Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 37, S. 2276-2374, 2013

Burkhardt W., Kraus R.: Projektierung von Warmwasserheizungen, 8. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag, 2011

Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 2015/2016, 77. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag, 2014

Feurich H.: Sanitärtechnik, Bd. 1+2, 10., erw. Aufl., Krammer-Verlag, 2011

Kasicki I.: Planung von Elektroanlagen, 2., aktualis. u. erw. Aufl., Springer Vieweg, 2015

Trogisch A.: Planungshilfen Lüftungstechnik, 5., überarb. und erw. Aufl., VDE-Verlag, 2015



Pistohl W., Rechenauer C., Scheuerer B.: Handbuch der Gebäudetechnik, Bd. 1:  
Allgemeines – Sanitär – Elektro – Gas, 9., überarb. Aufl., Bundesanzeiger Verlag,  
2016

Pistohl W., Rechenauer C., Scheuerer B.: Handbuch der Gebäudetechnik, Bd. 2:  
Heizung – Lüftung – Beleuchtung – Energiesparen, 9., überarb. Aufl., Bundesanzeiger  
Verlag, 2016

Bollin E. (Hrsg.): Regenerative Energien im Gebäude nutzen – Wärme- und  
Kälteversorgung, Automation, Ausgeführte Beispiele, 2., überarb. Auflage, Springer  
Vieweg, 2016



## ▶ Y-16 VERMESSUNGSKUNDE

Modul Nr.	Y-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Kursnummer und Kursname	Y3206 Vermessungskunde (4. Sem.) Y3206 Vermessungskunde (3. Sem.)
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Semester	3, 4
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

- o Grundlagen der Vermessungstechnik (Maßeinheiten, Bezugsflächen, Koordinatensysteme),
- o Instrumente zur Lage- und Höhenmessung,
- o Gängige Verfahren zur Berechnung von Lagekoordinaten und Höhen,
- o Berechnung von Flächen und Volumina und
- o Grundlagen zur Photogrammetrie und Satellitengeodäsie.

#### Fertigkeiten: Die Studierenden sollen

- o Messungen der Höhe durch Nivellement und trigonometrische Messung durchführen können,
- o Messungen der Lage, von Horizontalwinkeln und von Distanzen durchführen können,
- o Karten und Pläne benutzen und herstellen können,
- o einfache Flächen und Volumenberechnungen durchführen können und



- o vorhandene Vermessungsdaten fachgerecht benutzen können.

**Kompetenzen:** Die Studierenden sollen

- o Vermessungsinstrumente eigenständig nutzen können,
- o Methoden zum Aufmessen und Abstecken von Bauobjekten anwenden können und
- o einfache Berechnungen von Lagekoordinaten, Höhen, Flächen und Volumina hinsichtlich der weiteren Anwendbarkeit beurteilen können.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Maßeinheiten, Bezugsflächen und Koordinatensysteme
- o Einfache Absteckungsmethoden
- o Geländeaufnahme
- o Messgeräte
- o Grundlagen des Nivellements
- o Grundlagen der Winkelmessung
- o Koordinatenberechnung
- o Flächen- und Volumenberechnung
- o Grundlagen zu Photogrammetrie und Satellitengeodäsie
- o Praktische Outdoor-Übungen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum

## **Empfohlene Literaturliste**

Matthews Volker, Vermessungskunde Teil 1 und 2, B.G. Teubner Verlag Stuttgart

Gelhaus Rolf, Kolouch Dieter, Vermessungskunde für Architekten und Ingenieure, Werner Verlag Düsseldorf

Gruber Franz Josef, Formelsammlung für das Vermessungswesen, Ferdinand Dümmler Verlag Bonn



Vorlesungsskript Vermessungskunde



## Y-17 VERFAHRENSTECHNIK

Modul Nr.	Y-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y4102 Verfahrenstechnik
Lehrende	Prof. Dr. Andrea Deininger
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Physikalische Zusammenhänge bilden die Grundlage in der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik. Es geht hierbei im Wesentlichen um das Zerkleinern und das Agglomerieren, sowie um das Mischen und Trennen nicht mischbarer Mehrphasensysteme sowie um Stoffübergangsvorgänge in Ein- und Mehrphasensystemen.

Es ist die Aufgabe von Verfahrenstechnikern, Verfahren zu entwickeln und auszuarbeiten, Anlagen zu planen, zu bauen und zu genehmigen, zu betreiben und zu optimieren.

Die Studierenden sollen mit den Grundlagen der Stoffübertragung und der Analogie zum Wärmeübergang eine zuverlässige Basis zum Verständnis des Baus und des Betriebs verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate erhalten. Sie sollen einen Überblick über die in der Verfahrens- und der Umwelttechnik gängigen Verfahren gewinnen.

**Kenntnisse:** Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Fest-Flüssig-Trennung, Zerkleinern, Mischen, Sortieren, Klassieren, Verdampfen, Kristallisieren, Trocken.

**Fertigkeiten:** Berechnen von einfachen Problemen der Verfahrenstechnik, Darstellen von Lösungswegen, Darstellen von einfachen verfahrenstechnischen Prozessen, Ermitteln von Anlagenkenngrößen, Nachweisen von anlagenspezifischen Größen.



**Kompetenzen:** Selbstständiges Dimensionieren von Anlagen zur Fest-Flüssig-Trennung (Sedimentationsbecken, Filter, Zentrifugen etc.), von Mischern, Sortieranlagen sowie Anlagen zur zerkleinerung (Mühlen, Brecher, zerstäuber etc.), Beurteilen und Bewerten von Anlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik. Verantwortungsvolle Prüfung der genannten Anlagen.

## Verwendbarkeit in diesem Studiengang

Y-24 Abwasserentsorgung

Y-31 Bachelorarbeit

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul Abwasserentsorgung

Bachelorarbeit

Master Bau- und Umweltingenieurwesen

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der technischen Mechanik

Thermodynamik

Wärmeübertragung

## Inhalt

- o Einführung, Definition grundlegender Begriffe (Disperse Systeme, Phase, Partikel, Apparat, Anlage, Verfahren, Grundverfahren, Fließbilder, Enthalpie, Entropie)
- o Grundlagen des Stoffübergangs und der Analogie zwischen Stoff- und Wärmeübergang
- o Mechanische Verfahren zur Oberflächenvergrößerung, Fest-Flüssig-Trennung, Zerlegung von Feststoffgemischen, Stoffvereinigung (Mischen), Sortieren, Klassieren und Sieben.
- o Thermische Verfahren zur Feststoffabtrennung und Trennung von Flüssigkeiten (Verdampfung, Kristallisation, Trocknung)

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen

## Empfohlene Literaturliste





Schwister, K. et al (2005), Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag  
Leipzig, 2. Auflage

Mersmann, A; Thermische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg,  
New York, 1980; ISBN 3-540-09903-4; HSW 1996A2802

Skript



## Y-18 GEOTECHNIK FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Bernhard Peintinger
Kursnummer und Kursname	Y4103 Geotechnik für Umweltingenieure
Lehrende	Prof. Bernhard Peintinger
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

- o Aufbau und Zusammensetzung von Lockergestein
- o Bodenarten, Bodengruppen und Homogenbereiche
- o Eigenschaften von Böschungen
- o Maßnahmen zur Wasserhaltung

#### Fertigkeiten:

- o Wasser im Boden - Auftrieb, Durchlässigkeit, Kapillarität
- o Grundwasserströmung
- o Feld- und Laboruntersuchungen durchführen
- o Böschungen planen und berechnen
- o Wasserhaltung planen und berechnen
- o Nachweise für die Standsicherheit des Böschungs- und Geländebruchs

#### Kompetenz:



Die Studierenden sollen in der Lage sein, den Boden als Baugrund und Baustoff zu klassifizieren und seine bodenphysikalischen Eigenschaften zu beschreiben. Sie sollen geotechnische Fragestellungen im Bereich des Hochwasserschutzes, des Schutzes und der Gewinnung von Grundwasser bearbeiten können

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

- o **Physikalische Eigenschaften der Böden**  
Eigenschaften der Phasensysteme, Eigenschaften des Einzelkorns und des Kornhaufwerks, Benennen und Klassifizieren von Bodenarten, Dichtekenngrößen und Verdichtungseigenschaften, hydraulische Eigenschaften, Kompressionseigenschaften und Scherfestigkeitseigenschaften
- o **Grundwasserströmung**  
Ebene stationäre Strömung (z.B. Umströmung einer Spundwand, Durchströmung eines Dammes auf undurchlässigem Untergrund), ' Strömung bei freier Oberfläche (z.B. Strömung zu einem vollkommenen und unvollkommenen Brunnen, Strömung zu mehreren Brunnen, Strömung zu Schlitzten und Dränagen)
- o **Böschungstabilität**  
Grenzwertgleichgewicht bei ebenen Gleitflächen, Grenzwertgleichgewicht bei kreiszylindrischen Gleitflächen, Einfluss von Wasserdrücken

## Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht und Übung

## Empfohlene Literaturliste

Kempfert, Raithel: Geotechnik nach Eurocode Band 1: Bodenmechanik, Bauwerk Verlag, 4. Auflage, Berlin, 2015

Kempfert, Raithel: Geotechnik nach Eurocode Band 2: Grundbau, Bauwerk Verlag, 4. Auflage, Berlin, 2015

Umdrucke zur Vorlesung



## Y-19 LABORPRAKTIKA

Modul Nr.	Y-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Y4104 CAE-GIS Y4105 Chemiepraktikum Y4106 Geotechnikpraktikum
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl Prof. Rudolf Metzka Prof. Bernhard Peintinger
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	StA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Chemiepraktikum:

Praktische Anwendung der Kenntnisse theoretischer Grundlagen der Vorlesung "Chemie für Umweltingenieure". Die Studenten besitzen Fertigkeiten, mit chemischen Stoffen umzugehen und eigenständig Reaktionsgleichungen aufzustellen. Kompetent bewerten sie die aus den Versuchen erhaltenen Ergebnisse.

Geotechnikpraktikum:

Kennen der bodenphysikalischen Eigenschaften von Lockergestein. Mit den erworbenen Fertigkeiten werden bodenmechanische Versuche im Grundbaulabor durchgeführt und ausgewertet. Die Kompetenz wird bei der Umsetzung selbstständiger Ermittlung von Eigenschaften des Baugrunds genutzt.

CAE-GIS-Praktikum:

Erlangen von Kenntnissen der Struktur, Randbedingungen und Anwendung von EDV-Programmen der Wasserwirtschaft sowie geographischer Informationssysteme. Erwerben von Fertigkeiten in der Anwendung von GIS-Systemen. Kompetente Bearbeitung von einfachen Projekten mit Hilfe von GIS-Programmen in wasserwirtschaftlichen Themenfeldern.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Projekte, Bachelorarbeit

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bestandene Prüfungen in Werkstoffe für Umweltingenieure, Geotechnik für Umweltingenieure, Grundlagen der Hydromechanik, Chemie für Umweltingenieure

## Inhalt

Chemiepraktikum:

- o Flammenfärbung
- o Kationen- und Anionennachweise
- o Titrationsverfahren (Säure-Base, Redox, Komplexometrie, Iodometrie)
- o Fällungsverfahren
- o pH-Messung, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt
- o Chromatographie

Geotechnikpraktikum:

- o Korngrößenverteilung
- o Plastizitätsgrenzen
- o Lagerungsdichte
- o Procterversuch
- o Durchlässigkeit
- o Verformbarkeit
- o Festigkeit

CAE-GIS-Praktikum:

- o Geographische Informationssysteme
  - o Grundlagen und Aufbau
  - o Einsatzmöglichkeiten
  - o Anwendung an einem Projekt



- o Wasserwirtschaftliche Programmsysteme
  - o Randbedingungen und Aufbau
  - o Einsatzmöglichkeiten im Wasserbau und in der Siedlungswasserwirtschaft
  - o Anwendung an einem Projekt

## **Lehr- und Lernmethoden**

Praktika in den Laboren für Chemie, Grund- und Wasserbau

## **Empfohlene Literaturliste**

schriftliche Versuchsanleitungen

Dehrendorf, Heiß : Geo-Informationssysteme in der kommunalen Planungspraxis,  
Points Verlag 2004

Schulungsunterlagen verschiedener Programmsysteme



## Y-20 WASSERBAU UND WASSERVERSORGUNG

Modul Nr.	Y-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Rudolf Metzka
Kursnummer und Kursname	Y4107 Wasserbau und Wasserversorgung
Lehrende	Prof. Rudolf Metzka
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

- o Hydrologie, Gewässerkunde, ökologischer Gewässerausbau, Anlagen im und am Gewässer, Bausteine des Hochwasserschutzes
- o Grundlagen und Randbedingungen in der Wasserversorgung, Bauwerke der Wasserversorgung

#### *Fertigkeiten:*

- o Anwenden hydraulischer Berechnungsverfahren sowie Bemessung von wasserbaulichen Anlagen und Bauwerken der Wasserversorgung.

#### Kompetenzen:

- o Eigenständige Beurteilung der wichtigen Randbedingungen sowie eigenständige Dimensionierung und Konstruktion von Bauwerken der Wasserversorgung und Bauwerken im Gewässerausbau und des Hochwasserschutzes.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Projekte, Bachelorarbeit

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



Grundlagen der Hydromechanik

## **Inhalt**

### **Wasserbau**

Hydrologie

- o Wasserkreislauf - Niederschlag, Abfluss, Rückhalt, Verdunstung
- o Ökologie stehender und fließender Gewässer
- o Gewässerkundliche Statistik - Primärstatistik

Hydromechanik 2

- o Gerinnehydraulik
- o Iterative Wasserspiegelberechnung
- o Wechselsprung und Tosbecken
- o Instationärer Abfluss – Schwall und Sunk

Gewässerausbau – Gewässerökologie

- o naturgemäße Bauweisen
- o hydraulische Bemessungen für naturnahe Gewässer
- o Sohlenbauwerke

Hochwasserschutz

- o Bemessungsgrundlagen
- o Hochwasserschutzbausteine

Bauwerke im und am Gewässer

- o Planungen und Konstruktion
- o Wasserbaupraktikum

### **Wasserversorgung**

Wasserbedarfsermittlung

Wasservorkommen

Wassergewinnung

Wasseraufbereitung





Wasserspeicherung

Wasserverteilung

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Praktikum

## **Empfohlene Literaturliste**

Wittenberg: Praktische Hydrologie, Springer-Verlag 2011

Zanke, Ulrich: Hydraulik für den Wasserbau, Springer-Verlag 2013

Heinemann, Feldhaus: Hydraulik für Bauingenieure, Springer-Verlag 2003

Peter: Überfälle und Wehre - Grundlagen und Berechnungsbeispiele, Springer-Verlag 2005

Hütte: Ökologie und Wasserbau - Ökologische Grundlagen von Gewässerverbauung und Wasserkraftnutzung, Springer-Verlag 2000

Rautenberg, Fritsch: Mutschmann/Stimmelmayer Taschenbuch der Wasserversorgung, Springer-Verlag 2014

Lecher, Lühr, Zanke: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Springer-Verlag 2000



## ▶ Y-21 PRAKTIKUM, PRAXISBEGLEITENDE LEHRVERANSTALTUNG, PLV

Modul Nr.	Y-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y5101 PLV
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	StA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (Baustellensicherheit, Präsentationstechniken, Literaturrecherche, Studien- und Persönlichkeitskompetenz sowie Berufskompetenz)

#### *Kenntnisse:*

- o Kurs „SiGeKo“ (Baustellensicherheit)
- o Kurse vom Career Service (siehe oben)
- o Präsentation der Erfahrungen der praktischen Tätigkeit
- o Besuch eines Fachseminars (Bausymposium)
- o Praktische Kenntnisse
- o Praktische Tätigkeit

#### *Fertigkeiten:*

Anwenden von Präsentationstechniken, Verstehen von Grundlagen zur Studien- und Persönlichkeitskompetenz, Unterscheiden wichtiger Aspekte zur Sicherheit etc.

#### *Kompetenzen:*

- o Berufskompetenz



- o Studien- und Persönlichkeitskompetenz

Selbständige Erarbeitung wichtiger Grundlagen zur Berufs- und Persönlichkeitskompetenz in den Seminaren, verantwortungsvolle Interpretation von vermitteltem Wissen, Bewerten von Fragestellungen zu verschiedenen Themen sowie zur Sicherheit.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

In diesem Modul (praxisbegleitende Lehrveranstaltung) erwerben die Studierenden zusätzlich zum Praktikum Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, um die Module im 6. und 7. Sem. besser verstehen zu können.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

Begleitend zum praktischen Studiensemester werden Lehrveranstaltungen durchgeführt und müssen 5 Seminare des Career Service besucht werden. Das entsprechende Programm wird rechtzeitig vor Praktikumsbeginn bekannt gegeben. Für alle Veranstaltungen besteht Anwesenheitspflicht.

Jeder Studierende muss vor Beginn des Praktikums im 5. Semester ein Seminar Präsentation, ein Seminar Datenbanken/Literatur, ein Seminar der Rubrik „Studien- und Persönlichkeitskompetenz“ und zwei Seminare der Rubrik „Berufskompetenz“ belegt haben.

Insgesamt besteht die PLV-Woche aus folgenden Teilen:

- o Kurs „SiGeKo“ (Baustellensicherheit)
- o Kurse vom Career Service (siehe oben)
- o Präsentation der Erfahrungen der praktischen Tätigkeit
- o Besuch eines Fachseminars (Bausymposium)

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Präsentation

## **Empfohlene Literaturliste**

Seifert, W., Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gebundene Ausgabe (2011), Gabal Verlag



Borbonus, R., Die Kunst der Präsentation: Überzeugend präsentieren und begeistern  
(2007), Junfermann Verlag



## Y-22 PRAKTIKUM

Modul Nr.	Y-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y5102 Praktikum
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	0
ECTS	25
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 750 Stunden Gesamt: 750 Stunden
Prüfungsarten	StA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Praxiskenntnissen. Die Studierenden sollen ihr späteres berufliches Umfeld kennenlernen und die im Studium erworbenen Kenntnisse an praktischen Fragestellungen des Umweltingenieurwesens anwenden.

#### Kenntnisse

- o Praktische Kenntnisse
- o Praktische Tätigkeit
- o Anwendung wissenschaftlicher Grundlagen
- o Verschiedene Einsatzbereiche

#### Fertigkeiten

Anwendung o.g. Kenntnisse, Verstehen von praxisrelevanten Fragestellungen, Ausführen von praxisnahen Tätigkeiten des Umweltingenieurwesens, Entwickeln und Durchführen von praktischen Projekten in Firmen oder Ingenieurbüros.

#### Kompetenzen

Praxiserfahrungen, kreative Problemlösungen, Berufskompetenz, selbständiges Bearbeiten von Fragestellungen, Studien- und Persönlichkeitskompetenz, eigenständiges Beurteilen und Bewerten von praktischen Ingenieursaufgaben.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

In diesem Modul erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen, um die Module im 6. und 7. Sem. besser verstehen zu können und ihr späteres berufliches Umfeld kennenzulernen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Mindestens 65 ECTS aus dem bisherigen Studium

## **Inhalt**

Praktische Tätigkeit im Bereich von Ingenieurbüros, Beratenden Ingenieuren, Baufirmen, Verwaltungen des öffentlichen Dienstes

## **Lehr- und Lernmethoden**

Praktische Tätigkeit

## **Empfohlene Literaturliste**

Seifert, W., Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gebundene Ausgabe (2011), Gabal Verlag

Borbonus, R., Die Kunst der Präsentation: Überzeugend präsentieren und begeistern (2007), Junfermann Verlag



## Y-23 UMWELTANALYTIK UND UMWELTRECHT

Modul Nr.	Y-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Y6101 Umweltrecht Y6102 Umweltanalytik
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	Teil der Modulprüfung, schr. P. 180 Min.
Dauer der Modulprüfung	180 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die einzelnen Schritte der Vorgehensweise bei umweltrelevanten Fragestellungen hinsichtlich Kontrolluntersuchungen in Boden, Wasser und Luft sowie zugrunde liegender rechtlicher Vorgaben zu erarbeiten.

#### Kenntnisse

- o Die Studierenden sollen ein übergeordnetes Grundverständnis für das deutsche Umweltrecht hinsichtlich Bodenschutz, Gewässerschutz, Abfallbehandlung, und Immissionen erhalten.
- o Die Studierenden kennen den Ablauf umweltrelevanter Untersuchungsverfahren. Sie verstehen die unterschiedlichen Analysenverfahren und deren Anwendungsbereiche und -grenzen und kennen zugehörige rechtliche Hintergründe.

#### Fertigkeiten

- o Die Studierenden sollen rechtliche Aspekte von umweltrelevanten Maßnahmen erkennen, verstehen und formulieren können, um damit Rechtsverletzungen vermeiden zu können.



- o Die erworbenen Kenntnisse versetzen die Studierenden in die Lage, Analysenberichte auszuwerten und richtig zu interpretieren.

### **Kompetenzen**

- o Die Studierenden sollen rechtliche Probleme erkennen, einfache Rechtsfälle im Umweltrecht bewerten und lösen und einfache Verträge, z.B. Entsorgungsverträge, erstellen und beurteilen können.
- o Erstellung von Boden-, Wasser-, Luft- und Raumluftgutachten können beauftragt, durchgeführt und erstellt werden.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Modul Industrieabwasserreinigung und Toxikologie (Master MBU), Modul Grundwasserschutz und Aufbereitung (Master MBU), Modul Recycling und Entsorgung (Master MBU)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Basiswissen der Chemie

### **Inhalt**

#### **Umweltrecht:**

- o Bodenschutz
- o Gewässerschutz
- o Abfallrecht
- o Immissionsschutzrecht
- o Umweltstrafrecht

#### **Umweltanalytik:**

Allgemeine Grundlagen

- o Probenahme, Probenahmestatistik, Fehlerquellen, Probenaufbereitung
- o Trennung von Stoffgemischen, Clean-up zur Eliminierung von Störstoffen
- o Erfassung von Einzel- und Summenparametern
- o Zerstörungsfreie und nicht zerstörungsfreie Analytik

Messtechniken





- o Spektroskopische Methoden: Röntgen, UV-VIS, RFA, ICP, AAS, REM-EDX, Kernresonanz etc.
- o Chromatographische Methoden: GC, LC, HPLC, Ionenchromatographie
- o Detektionsmethoden: MS, FID, Ionisierung, elektrochemische Methoden
- o Feldgeräte, Laborgeräte, Messgenauigkeit

#### Messparameter und Messverfahren

- o Normung der einzelnen Messverfahren
- o Luftmessung Atmosphäre: Verhalten und Bestimmung von Luftschadstoffen wie CH, CO, O, NO etc.
- o Luftmessung Innenraum: Genormte Raumlufmessungen für VOC, genormte Messungen für CO, Formaldehyd
- o Wasseranalytik: Oberflächengewässer, Sickerwässer, Grundwässer
- o Bodenanalytik: Parameter, Freisetzung aus der Bodenmatrix, Elutionsverhalten, pH-Abhängigkeit der Metallfreisetzung
- o Abfallanalytik: fest, schlammig, flüssig

## Lehr- und Lernmethoden

Lehr und Lernmethoden: seminaristischer Unterricht mit Beispielen und Übungen

## Empfohlene Literaturliste

Umweltrecht:

- o Vorlesungsskript
- o Koch, Umweltrecht, Vahlen Verlag 4. Auflage 2014
- o Kröger, Umweltrecht – Schnell erfasst, Springer Verlag Berlin 2. Auflage 2014
- o Stuttmann, Skript zum Umweltrecht, Alpmann Schmidt München 2. Auflage 2015

Umweltanalytik:

- o D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Fundamentals of analytical chemistry, saunders College Pub., New York 2013



## Y-24 ABWASSERENTSORGUNG

Modul Nr.	Y-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y6103 Abwasserentsorgung
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min., schriftl. Prüf.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

Abwasserarten, Abwassermengen, Kanalnetzdimensionierung (Kontinuitätsgleichung, Strömungskennzahlen, etc.), Mischwasserentlastungsanlagen (Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle etc.), Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (Regenklärbecken, Versickerungsanlagen etc.), Abwasserreinigungsanlagen (mechanische Abwasserreinigung, biologische Abwasserreinigung, Schlammbehandlung)

#### *Fertigkeiten:*

Dimensionieren von Kanalnetzen, Berechnen von Kläranlagen, Darstellen von o.g. Verfahren, Analysieren von bestehenden Anlagen, Konstruieren von Anlagen der Abwasserentsorgung, Konzepte zu den o.g. Themenfeldern entwickeln, verstehen und Anwenden von Bemessungsregeln

#### *Kompetenzen:*

Selbständiges Dimensionierung von Rohrleitungen und einfachen Kanalsystemen, eigenständiges kreatives Bemessung und Dimensionierung von einfachen Mischwasserentlastungsanlagen, Befähigung zur Beurteilung und Bewertung von einfachen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, interdisziplinäre Bemessung und Dimensionierung von einfachen Abwasserreinigungsanlagen, Verständnis der interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Wasserwirtschaft, Abstimmung Daseinsvorsorge mit den verschiedenen Interessenslagen



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

beim Anfertigen der Bachelorarbeit, im Master Bau- und Umweltingenieurwesen

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Chemie, Grundlagen der Hydromechanik, Wasserbau und Wasserversorgung, Verfahrenstechnik

## **Inhalt**

Abwasserableitung:

- o Prinzipien der Entsorgung
- o Methoden der Entwässerung
- o Bemessungskriterien von Abwasserentsorgungssystemen
- o Grundlagen der Bemessung und Ermittlung des Abwasseranfalls und der wesentlichen Abwasserparameter (Abwasserzusammensetzung, hydraulische Grundlagen, Schmutzwasser, Fremdwasser, Regenwasser)
- o Darstellung ausgewählter Anlagenteile
- o Beschreibung der Funktionsweise, Wirkung im Gesamtsysteme und relevanter Grundlagen für die Bemessung

Abwasserreinigung:

- o Prinzipien der Abwasserreinigung
- o Methoden der Ermittlung von Betriebsdaten
- o Bemessungskriterien von Abwasserreinigungsanlagen
- o Grundlagen der Bemessung und Ermittlung des Abwasseranfalls und der wesentlichen Abwasserparameter
- o Mechanische Abwasserreinigung (Darstellung und Bemessung)
- o Biologische Abwasserreinigung (Darstellung und Bemessung)
- o Schlammbehandlung (Darstellung und Bemessung)

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen, 1 SWS Laborpraktikum



## Besonderes

Die im seminaristischen Unterricht erlangten Kenntnisse werden in einem Laborpraktikum vertieft.

## Empfohlene Literaturliste

ATV A 128 (1992), Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.

ATV A 118 (1999), Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.

ATV-DVWK A 117 (2001), Bemessung von Regenrückhalteräumen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.

ATV-DVWK-Regelwerk, Arbeitsblatt A 281(2001), Bemessung von Tropfkörpern und Rotationstauchkörpern

ATV-DVWK-Regelwerk, Arbeitsblatt A 131 (2016), Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen

Günthert, F.W. Kommunale Kläranlagen: Bemessung, Erweiterung, Betriebsoptimierung und Kosten, expert Verlag, 2008.

Bever, Stein, Teichmann, 2002, Weitergehende Abwasserreinigung, Oldenbourg Industrieverlag, München.

Imhoff, K. und K., 2007, Taschenbuch der Stadtentwässerung, Oldenbourg Industrieverlag, München.

Deiningner, A., Abwasserableitung und Abwasserreinigung, Skript zur Lehrveranstaltung, 2014



## Y-25 RECHT I

Modul Nr.	Y-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Langenecker
Kursnummer und Kursname	Y6104 Recht I
Lehrende	Prof. Dr. Klaus Englert
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Modulniveau Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollen ein übergeordnetes Grundverständnis für das deutsche Rechtssystem erhalten.

#### Kenntnisse:

- o Grundsystematik des deutschen Rechtssystems
- o Rechtsquellen und deren Wertigkeit
- o Allgemeiner Teil BGB
- o Allgemeines Schuldrecht
- o Kauf und Werkvertragsrecht
- o Produkt- und Produzentenhaftung
- o Recht der Unerlaubten Handlungen
- o Eigentum und Besitz
- o Grundzüge des Handels- und Gesellschaftsrechts

#### Fertigkeiten:



Mit Hilfe obiger Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, rechtliche Zusammenhänge bei Baumaßnahmen zu verstehen und zu bewerten.

**Kompetenzen:**

- o Erkennen rechtlicher Probleme
- o Lösung einfacher Rechtsfälle im Baubereich
- o Erstellen und Beurteilung einfacher Verträge

**Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

- o Grundsystematik des deutschen Rechtssystems
- o Rechtsquellen und deren Wertigkeit
- o Allgemeiner Teil BGB
- o Allgemeines Schuldrecht
- o Kauf und Werkvertragsrecht
- o Produkt- und Produzentenhaftung
- o Recht der Unerlaubten Handlungen
- o Eigentum und Besitz
- o Grundzüge des Handels- und Gesellschaftsrechts

**Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

**Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsskript

Scherer u.a., Verträge-Praxiswissen Vertragsmanagement, rtw medien Verlag  
Deggenndorf 1. Auflage 2005

Vygen/Wirth/Schmidt, Bauvertragsrecht Praxiswissen, Bundesanzeiger Verlag Köln 7.  
Auflage 2015

Wirth/Sienz/Englert, Verträge am Bau nach der Schuldrechtsreform, Werner Verlag  
Düsseldorf 1. Auflage 2002



Palandt, Bürgerliches Gesetzbuch, Verlag C.H.Beck München 74. Auflage 2015



## Y-26 NACHHALTIGES BAUEN I

Modul Nr.	Y-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Y6102 Green Building I Y6105 Wirtschaftlichkeitsanalyse
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	3
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Green Building I

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse erhalten:

Zu ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Aspekten der Nachhaltigkeit. Damit sollen sie in der Lage sein die möglichen Ansätze zur Nachhaltigkeit anhand von Fallbeispielen auf Bauprodukte und Gebäuden zu übertragen. Durch die aufgebaute Kompetenz soll erreicht werden, dass die Studierenden dann das Nachhaltige Bauen in der Praxis eigenständig weiter vorantreiben.

Von den Zusammenhängen zwischen Energieeffizienz, Ressourcenverbrauch, Nutzungsflexibilität sowie Konstruktion und Form von Gebäuden.

Zu den Schutzgütern der Umweltplanung (Boden, Wasser, Arten und Lebensräume) und den aktuell wichtigen Instrumenten der Landschaftsplanung erlangen.

Über grundlegende Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalyse technischer Systeme

#### Wirtschaftlichkeitsanalyse

*Kenntnisse:*

Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über grundlegende Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalyse technischer Systeme erhalten.





*Fertigkeiten:*

Aufbauend auf diesen Kenntnissen sollen die Studierenden die erlernten Methoden an Fallbeispielen aus der Praxis zuverlässig anwenden können.

*Kompetenzen:*

Die Studierenden sollen bei konkreten technischen Anlagen und Gebäuden geeignete Analyseverfahren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit auswählen, anwenden und umsetzen können.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

### **Fach Green Building I**

Fachteil 1: Green Building I

Fachteil 2: Nachhaltige Architektur und Konstruktion

Fachteil 3: Landschaftsplanung

### **Fach Wirtschaftlichkeitsanalyse**

Bauphysikalische und energiewirtschaftliche Grundlagen,  
Statische und dynamische Wirtschaftlichkeitsverfahren,  
Systeme der Gebäude- und Energietechnik

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Seminar (S)

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Green Building I**

DIN EN ISO-Norm 14040 ("Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen")

DIN EN ISO-Norm 14044 ("Umweltmanagement - Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen")

DIN EN ISO Norm 14025 („Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen“)

DIN EN-Norm 15804 („Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte“)

Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG („Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen“)



Kriterienstreckbriefe des Bewertungssystems für Nachhaltiges Bauen für  
Bundesgebäude (BNB)

Ökologisches Bauen - Detlef Glücklich, DVA München, 2005, ISBN 3-421-03541-5  
Solar Energy in Architecture and Urban Design – Thomas Herzog,  
Prestel, München, 1996, 3-7913-1652-4

### **Wirtschaftlichkeitsanalyse**

Ausführliches Skript

Warnecke H.-J., Bullinger H.-J., Hichert R., Voegele A.A.: Wirtschaftlichkeitsrechnung  
für Ingenieure, 3. überarb. Auflage, Hanser, München, 1996

Voegele A.A., Sommer L.: Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure:  
Kostenmanagement im Engineering, Hanser, München, 2011



## ▶ Y-27 VERTIEFUNG UIW, UMWELT UND NACHHALTIGKEIT

Modul Nr.	Y-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y6206 Projektstudium
Lehrende	Prof. Dr. Raimund Brotsack Prof. Dr. Andrea Deininger Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl Prof. Dr. Kurt Häberl Prof. Rudolf Metzka
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Bachelor
SWS	9
ECTS	12
Workload	Präsenzzeit: 240 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 360 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Kenntnisse:*

- o Datenerhebung mit Befragungen (Auftraggeber)
- o Positionierungsstudien
- o Begehungen
- o Recherche
- o Planung allgemein
- o Kalkulation
- o Terminplanung

#### *Fertigkeiten:*



Anwendung o.g. Kenntnisse, Beurteilen von Fragestellungen der Umwelt und Nachhaltigkeit, Bemessen von Anlagen zum Umweltschutz und zur Nachhaltigkeit, Entwickeln und Durchführen von Projekten,

*Kompetenzen:*

- o selbständige Datenauswertungsmethoden
- o verantwortungsvolle Festlegung von Auslegungsgrößen
- o eigenständige Bemessungen/Berechnungen
- o kreative Umsetzung in Berichte
- o Befähigung der Präsentation der Daten

## **Verwendbarkeit in diesem Studiengang**

Y-31 Bachelorarbeit

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Vertiefung „Umwelt und Nachhaltigkeit“ wendet die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse in einem durchgängigen Praxisprojekt an.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Modul Y-9, regenerative Energien

Modul Y-26, nachhaltiges Bauen

Modul Y-24, Abwasserentsorgung

## **Inhalt**

Inhalt des Moduls sind aktuelle fachspezifische Themen und Fragestellungen aus allgemeinen Umweltaspekten und Nachhaltigkeitsthemen, deren praxisorientierte Einordnung sowie das Kennenlernen der und die Einübung in die berufliche Praxis. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zum selbstständigen, vertieften Arbeiten in den genannten Fachgebieten unter Nutzung selbst zu recherchierender Literatur und anderer Quellen. Sie sind in der Lage, eine größere technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellung des Fachgebiets unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und zeitgemäßer Werkzeuge zu bearbeiten und zu lösen und darüber einen technisch-wissenschaftlichen Bericht zu erstellen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Vorträge unterschiedlicher Länge zu erarbeiten, inhaltlich zu dokumentieren und darzubieten. Weiterhin sind sie in der Lage, ihr erworbenes Wissen praxisorientiert einzuordnen.



- o Vernetzung, Ausbau und Vertiefung der während des Studiums erworbenen Kenntnisse
- o Erfahrung bei der Bewältigung praktischer Aufgabenstellungen
- o Stärkung der Darstellungs- und Überzeugungsfähigkeit bei der Präsentation eigener Leistungen Befähigung zur interdisziplinären Zusammenarbeit
- o Erweiterung der Kompetenzen zur Teamarbeit
- o Vertiefung der Fähigkeiten zur selbstständigen Lösung komplexer Aufgabestellung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Projektarbeit im Team, Übungen, Präsentationen, seminaristischer Unterricht



## Y-27A VERTIEFUNG UIW, PROJEKTMANAGEMENT

Modul Nr.	Y-27a
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Wirth
Kursnummer und Kursname	Y6206 Projektstudium
Lehrende	Prof. Dr. Volker Wirth
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Bachelor
SWS	9
ECTS	12
Workload	Präsenzzeit: 240 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 360 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in der Projektabwicklung an einem durchgängigen Praxisprojekt.

#### *Kenntnisse:*

- o Planung, Ausschreibung
- o Angebotskalkulation
- o Preisspiegel, Vergabe
- o Arbeitsvorbereitung
- o Terminplanung
- o Bauausführung, Abrechnung

#### *Fertigkeiten:*

- o Anwendung o.g. Kenntnisse

#### *Kompetenzen:*

- o Ausschreibung von Bauvorhaben,
- o Angebotskalkulation,



- o Vergabe und Vertragsgestaltung,
- o Bauausführung,
- o Abrechnung von Bauleistungen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Vertiefung „Projektmanagement“ wendet die Kenntnisse aus den Modulen Baubetrieb I, II und III in einem durchgängigen Praxisprojekt an.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Ausschreibung mit Vorbemerkungen, Leistungsverzeichnis und Bauvertrag,
- o Vergabe,
- o Vertragsgestaltung,
- o Bauausführung (Arbeitsvorbereitung, Ablaufplanung),
- o Abrechnung,
- o Abrechnung von außervertraglichen Leistungen.
- o EDV-Workshop „iTWO®“ (oder gleichwertiges Programm): Ausschreibung, Angebotskalkulation, Preisspiegel, Vergabe, Ablaufplanung, Arbeitsvorbereitung, Abrechnung.

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsmanuskript

VOB Teile A, B und C

Drees/Paul – Kalkulation von Bauleistungen, Bauwerk Verlag Berlin, 12. Auflage, 2014

Franz – VOB im Bild Hochbau- und Ausbauarbeiten, Beuth Verlag, 20. Auflage, 2012

Poppinga – VOB im Bild Tiefbau- und Erdarbeiten, Beuth Verlag, 20. Auflage, 2012



Voelckner – Die 14 goldenen Regeln zu einer besseren Leistungsbeschreibung, 2.  
Auflage, Edition AUM GmbH, 1996, Dachau





## Y-28 NACHHALTIGES BAUEN II

Modul Nr.	Y-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Josef Steretzeder
Kursnummer und Kursname	Y7101 Green Building II Y7102 Energieeffiziente Gebäude
Lehrende	Prof. Dr. Raimund Brotsack
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Green Building II

**Kenntnisse:** Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse zu den ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Aspekten der Nachhaltigkeit für die systematische Umsetzung an Bauprodukten und Gebäuden erlangen.

**Fertigkeiten:** Anhand von praktischen Fallbeispielen sollen die Studenten verstehen, welche Ansätze im Bereich der Bauwirtschaft möglich sind und wie diese umgesetzt werden können.

**Kompetenzen:** Durch die aufgebaute Kompetenz sollen die Studenten befähigt werden Kriterien und Aspekte der Nachhaltigkeit eigenständig und verantwortungsvoll in ihr zukünftiges Arbeitsumfeld zu implementieren.

#### Energieeffiziente Gebäude

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse zu den technischen Möglichkeiten im Bereich der energieeffizienten Gebäude erlangen und dieses Wissen anhand praktischer Fallbeispiele vertiefen. Die Studierenden sollen befähigt werden, das erlernte Wissen anzuwenden und fachspezifische Informationen kritisch zu bewerten und zu interpretieren.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



keine

## **Inhalt**

### **Schwerpunkte im Fach Green Building II**

- o Lebenszykluskosten, Wertentwicklung, Sicherheit und Barrierefreiheit, Wartung, Instandhaltung und Sanierung

### **Schwerpunkte im Fach Energieeffiziente Gebäude**

- o Technologien zur Nutzung regenerativer Energien, Speicherung, Effizienzsteigerung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Seminar (S)

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Green Building II**

Kriterienstreckbriefe des Bewertungssystems für Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)

### **Energieeffiziente Gebäude**

Quaschnig V.: „Regenerative Energie-systeme“, 6. Auflage; Hanser Verlag München; 8. aktualisierte und erweiterte Auflage 2013

Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.): „Erneuerbare Energien“, 4. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2006

EEG 2014: Energieeinsparverordnung



## Y-29 FWP UMWELTINGENIEURWESEN

Modul Nr.	Y-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Rudolf Metzka
Kursnummer und Kursname	Y7103 FWP Umweltingenieurwesen
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Modulniveau Bachelor
SWS	4
ECTS	4
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Den Studierenden soll die Gelegenheit gegeben werden, in ihren Interessenschwerpunkten neue oder vertiefte Kenntnisse, Fertigkeiten oder Kompetenzen in dem gewählten Fach zu erlangen.

Die Wahl des Faches erfolgt gemäß dem Angebot im Studienplan.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Laut Studienplan

### Inhalt

Die tatsächlich angebotenen Lehrveranstaltungen werden im Studienplan jeweils festgelegt.

### Lehr- und Lernmethoden

Ergeben sich aus dem Fachgebiet

### Besonderes

Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach laut Studienplan

### Empfohlene Literaturliste



Ergeben sich aus dem Fachgebiet

▶ **Y7103 FWP UMWELTINGENIEURWESEN**

**Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.



## Y-30 BAUBETRIEB II

Modul Nr.	Y-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Wirth
Kursnummer und Kursname	Y7104 Baubetrieb II
Lehrende	Prof. Dr. Volker Wirth
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in der Beschreibung von Bauleistungen, Baustelleneinrichtung und in der Bauablaufplanung.

#### *Kenntnisse:*

- o Leistungsbeschreibung,
- o Ablaufplanung,
- o Baustelleneinrichtung,
- o Schalungstechnik.

#### *Fertigkeiten:*

- o Anwendung o.g. Kenntnisse

#### Kompetenzen:

- o Erstellen von Ausschreibungen,
- o Erstellen von Ablaufplänen,
- o Erstellen eines Baustelleneinrichtungsplanes,
- o wirtschaftlicher Einsatz von Schalung im Betonbau.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Baubetrieb II enthält eigenständig verwertbare Kapitel, die in den Modulen Baubetrieb I und Baubetrieb III um weitere Kapitel ergänzt werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

- o Beschreibung von Bauleistungen: Ablauf der Angebotsbearbeitung, Ausschreibung einer Baugrube, Verwendung von Standardtexten (StLB Bau, SIRADOS, Heinze BauOffice oder gleichwertige Texte), Übung „Ausschreibung einer Winkelstützmauer“
- o EDV-Workshop „iTWO®“ (oder gleichwertiges Programm): LV-Struktur nach GAEB, Vorbemerkungen, Positionstexte, Zugriff auf Standardtexte, Erstellen Anfrage-LV, Preisspiegel, Vergabe-LV
- o Ablaufplanung: Zweck/Arten von Bauzeitenplänen, Balken- und Zeit-Weg-Diagramme, Optimierung, Grob- und Feinplanung, Ermittlung Ressourcenbedarf, Übung „Baugrube“, Übung „Betonbauwerk“
- o Baustelleneinrichtung: Elemente, Beispiele, Zuordnung der Elemente, Übung „Stadtbaustelle“ und „Mauerwerkbaustelle“
- o Schalungstechnik im Betonbau.

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsmanuskript

Voelckner – Die 14 goldenen Regeln zu einer besseren Leistungsbeschreibung, 2. Auflage, Edition AUM GmbH, 1996, Dachau

VOB Teile A und C



## Y-31 BACHELORARBEIT

Modul Nr.	Y-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Rudolf Metzka
Kursnummer und Kursname	Y7105 Bachelorarbeit
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	halbjährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	10
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 300 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Bachelorarbeit
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

**Kenntnisse:** In dem gewählten Themenbereich sind die Kenntnisse aus Studium zu reproduzieren und durch Eigenstudium zu ergänzen.

**Fertigkeiten:** Selbständiges Erarbeiten und Darstellen einer Themenstellung unter Verwendung im Studium erworbener Kenntnisse und Übertragung und Weiterverarbeitung dieser Kenntnisse.

**Kompetenzen:** Kreative Bearbeitung einer technisch-wissenschaftlichen Fragestellung im interdisziplinären Fachkontext.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Durch die Bachelorarbeit wird das Erreichen des Studienziels nachgewiesen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen ergeben sich aus der Studien- und Prüfungsordnung

### Inhalt

- o Anwendung wissenschaftlicher Methoden
- o Wissenschaftliche Dokumentation
- o Interdisziplinäres Arbeiten



- o Schnittstellenkompetenz

## **Empfohlene Literaturliste**

Ergeben sich aus dem Fachgebiet.

### **▶ Y7105 BACHELORARBEIT**

#### **Prüfungsarten**

Bachelorarbeit

