



# **Modulhandbuch**

## **Bachelor Umweltingenieurwesen**

Fakultät Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Prüfungsordnung 22.03.2023

Stand: Do. 02.05.2024 14:47

.....	1
.....	1
• <b>Y-01 Chemie</b> .....	<b>4</b>
• <b>Y-02 Analytische Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
• <b>Y-03 Darstellung</b> .....	<b>10</b>
• <b>Y-04 Baubetrieb I</b> .....	<b>14</b>
• <b>Y-05 Mathematik I</b> .....	<b>16</b>
• <b>Y-06 Werkstoffe für Umweltingenieure</b> .....	<b>19</b>
• <b>Y-07 Konstruieren und Planen</b> .....	<b>23</b>
• <b>Y-08 Bauphysik I</b> .....	<b>27</b>
• <b>Y-09 Thermodynamik</b> .....	<b>30</b>
• <b>Y-10 Regenerative Energien I</b> .....	<b>32</b>
• <b>Y-11 Informatik</b> .....	<b>35</b>
• <b>Y-12 Wärmeübertragung</b> .....	<b>39</b>
• <b>Y-13 Mathematik II</b> .....	<b>41</b>
• <b>Y-14 Verkehrswesen</b> .....	<b>44</b>
• <b>Y-15 Verfahrenstechnik</b> .....	<b>46</b>
• <b>Y-16 Vermessung</b> .....	<b>49</b>
• <b>Y-17 Ingenieuranalyse und Modellierung</b> .....	<b>52</b>
• <b>Y-18 Gebäudetechnik I</b> .....	<b>55</b>
• <b>Y-19 Geotechnik</b> .....	<b>58</b>
• <b>Y-20 Laborpraktika</b> .....	<b>61</b>
• <b>Y-21 Grundlagen Nachhaltigkeit</b> .....	<b>64</b>
• <b>Y-22 Praktikum</b> .....	<b>69</b>
• <b>Y-23 Umweltanalytik und Umweltrecht</b> .....	<b>73</b>
• <b>Y-24 Recht und Wirtschaftlichkeitsanalyse</b> .....	<b>76</b>
• <b>Y-25 Nachhaltiges Bauen I</b> .....	<b>80</b>
• <b>Y-26 Wasserwirtschaft I</b> .....	<b>84</b>



- ***Y-27 Wasserwirtschaft II .....88***
- ***Y-28 Vertiefung Umweltingenieurwesen - Projektstudium  
nach Wahl.....92***
- ***Y-29 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach  
Umweltingenieurwesen .....97***
- ***Y-30 Baubetrieb II .....100***
- ***Y-31 Bachelorarbeit.....103***



## Y-01 CHEMIE

Modul Nr.	Y-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Y1101 Chemie
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.
Gewichtung der Note	5/210
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:**

Die Studierenden verstehen wesentliche Grundlagen der allgemeinen, anorganischen, organischen und physikalischen Chemie. Der Atombau und die verschiedenen Bindungsmodelle können skizziert werden. Sie identifizieren verschiedene Teilgebiete der Chemie.

- 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.

- o Berechnen chemischer Reaktionen
- o Anwenden der Regeln der Thermodynamik, Lösen chemischer Gleichungen und Entwickeln verschiedener Produkte wie Ester, Öle, Fette, Kunststoffe etc.
- o Unterscheiden von Problematiken aus anorganischer oder organischer Chemie
- o Anwenden von Atommodellen der Chemie, Aufstellen von Reaktionsgleichungen und Darstellen von Ergebnissen
- o Einsetzen des Periodensystems
- o Erkennen und Bezeichnen von Molekülen und Stoffgruppen

### **Kompetenzen:**

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

- o Chemische und physikalische Eigenschaften verstehen
- o Einflüsse der Umwelt auf Stoffe nachvollziehen und ihre Veränderungen bewerten

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

Grundlagen- und Orientierungsprüfung

Grundlage für das Chemie-Praktikum

Grundlage für weitere Fächer im Bachelorstudium (wie Werkstoffe, Umweltanalytik, Wasserwirtschaft) und im Masterstudium (Recycling und Entsorgung)

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

Grundkenntnisse allgemeiner Chemie

## **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, 7. Aufl. 2020

Allgemein: Bücher, die das Basiswissen der Chemie behandeln



## Y-02 ANALYTISCHE GRUNDLAGEN

Modul Nr.	Y-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Rieger
Kursnummer und Kursname	Y1102 Grundlagen der Technischen Mechanik Y1103 Grundlagen der Hydromechanik
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Rieger Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Semester	1
Dauer des Moduls	1 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	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	7/210
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 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- und Orientierungsprüfung

Grundlage für diverse Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium (wie Baustatik, Holzbau, Wasserwirtschaft, Massivbau) und Masterstudium (wie Massivbau, Finite Elemente)

## **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, Springer-Verlag 2019

Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1 - Statik, Springer-Verlag 2021

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 Y1105 Konstruktives Zeichnen und CAD
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	PStA
Gewichtung der Note	5/210
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 Kотиerte 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**



Allgemeines Grundlagenmodul

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

keine

In den Übungen zu CAD besteht Anwesenheitspflicht!

## **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

Prüfung: PStA

### **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



Prüfung: PStA (b/nb) - Prüfungsstudienarbeit ohne Note, nur bestanden oder nicht bestanden

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Besonderes**

Konstruktives Zeichnen und CAD: Dual Studierende können die Prüfungsstudienarbeit in / mit ihrem Unternehmen zu einem Thema aus der Unternehmenspraxis verfassen.

Darstellende Geometrie und Freihandzeichnen: Dual Studierende können die Prüfungsstudienarbeit in / mit ihrem Unternehmen zu einem Thema aus der Unternehmenspraxis verfassen.

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Darstellende Geometrie und Freihandzeichnen**

Wienands, Wossnig, TU München: Grundlagen der Darstellung, München

Schröder: Technisches Zeichnen für Ingenieure, Springer Vieweg

Pumann: Darstellende Geometrie 1. Teil, Verlag Pumann Coburg, ISBN 3-9800531-0-5

Pumann: Darstellende Geometrie 2. Teil, Verlag Pumann Coburg, ISBN 3-9800531-1-3



## Y-04 BAUBETRIEB I

Modul Nr.	Y-04
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Y1106 Baubetrieb I
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.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in der Baubetriebslehre

#### **Kenntnisse:**

- o Beteiligte beim Bauen,
- o Bauablaufplanung und Netzplantechnik,
- o Baugeräte und Schalungstechnik
- o Grundlagen der Baupreisermittlung: Mittellohnberechnung, Kalkulation über die Angebotssumme

#### **Fertigkeiten:**

- o Erstellen von Netzplänen mit Abhängigkeiten
- o Auswahl von Schalsystemen
- o Aufstellung von Mittellohnberechnungen und einfachen Baupreis-Kalkulationen

#### **Kompetenzen:**

- o richtiger Umgang mit allen wichtigen Beteiligten beim Bauen,



- o Erstellen von Bauablaufplänen und Netzplänen,
- o Auswahl geeigneter Schalungssysteme, Betondruckberechnung
- o Kenntnisse der Grundlagen der Baupreisermittlung

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

Baubetrieb I enthält eigenständig verwertbare Kapitel, die im Modul Baubetrieb II um weitere Kapitel ergänzt werden.

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

keine

## **Inhalt**

- o Bauablauf und Beteiligte beim Bauen,
- o Netzplantechnik,
- o IT-Workshop Terminplanungssoftware,
- o Baugeräte und Schalungstechnik
- o Grundlagen der Baupreisermittlung und Durchführung von Baupreiskalkulationen

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

- o Vorlesungsmanuskript
- o "Grundlagen der Baubetriebslehre 1", Baubetriebswirtschaft, 2. Auflage, Berner, Kochendörfer, Schach
- o "Kalkulation von Baupreisen", Drees, Krauß, Berthold, 13. Auflage, Beuth Verlag, 2019
- o "VOB / BGB / HOAI", Beck-Texte im dtv



## Y-05 MATHEMATIK I

Modul Nr.	Y-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y1207 Mathematik I.1 Y2201 Mathematik I.2
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: 110 Stunden Virtueller Anteil: 10 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes mathematisches Verständnis der Algebra, der Linearen Algebra, der Geometrie, der Differential- und Integralrechnung sowie elementarer Differentialgleichungen.

#### **Fertigkeiten:**

Die Studierenden sind befähigt, aus ihrem späteren Tätigkeitsfeld als Umweltingenieure/innen erwachsende fachspezifische mathematische Fragestellungen als solche sicher zu erkennen und sie aufgrund ihres Verständnisses mathematisch korrekt zu formulieren.

#### **Kompetenzen:**

Die Studierenden können auf Basis ihrer Kenntnisse und der sicheren Anwendung mathematischer Methoden selbständige Analysen durchführen, fachspezifische Fragestellungen im Bereich des Umweltingenieurwesens zielgerichtet lösen und die Ergebnisse eigenverantwortlich interpretieren und bewerten.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen





Grundlagen- und Orientierungsprüfung

verschiedene anwendungsbezogene Module im Bachelor UIW, Wärmeübertragung, Informatik und Programmierung, Ingenieuranalyse und Modellierung, Mathematik II, Mathematik III (Master)

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

Mathematische Grundkenntnisse

### **Inhalt**

- o Algebra (Elementare Rechenregeln, Gleichungen und Ungleichungen)
- o Geometrie und Trigonometrie
- o Analytische Geometrie (Vektoren, Geraden, Ebenen, Kugeln und Kreise)
- o Lineare Algebra I (Elementare Begriffe zu Matrizen und Determinanten, Gauß'scher Algorithmus für lineare Gleichungssysteme)
- o Funktionen und Kurven I (Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformation, Eigenschaften und Besonderheiten elementarer Funktionen)
- o Differentialrechnung einer Veränderlichen
- o Integralrechnung einer Veränderlichen
- o Funktionen mehrerer Veränderlicher
- o Differentialgleichungen I (Grundbegriffe, gewöhnliche lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung, Schwingungen)

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, eLearning, Pingo-Quiz, Übungsvideos

### **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Ausführliches Skript mit zahlreichen illustrierenden Beispielen, 2022

Bartsch H.-J.: Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 24., neu überarb. Aufl., Hanser Verlag, 2018

Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Vieweg, Bd. 1: 15., überarb. Aufl., 2018; Bd. 2: 14., überarb. u. erw. Aufl., 2015; Bd. 3: 7., überarb. Aufl., 2017

Papula L.: Mathematische Formelsammlung, 12. Aufl., Springer Vieweg, 2017



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



## Y-06 WERKSTOFFE FÜR UMWELTINGENIEURE

Modul Nr.	Y-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sophia Kueres
Kursnummer und Kursname	Y1208 Werkstoffe I.1 für Umweltingenieure Y2202 Werkstoffe I.2 für Umweltingenieure
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl Prof. Dr. Sophia Kueres
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 Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen die in der Technik verwendeten Stoffe und können sie im Hinblick auf Herstellung und Verarbeitung unter Berücksichtigung der Ressourcenschonung, Freisetzung von Chemikalien in Gebäuden und Umwelt bewerten. Sie werden daher dazu beitragen können, Baustoffe umweltschonender herstellen und anwenden zu können. Die Studierenden kennen 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:**

Die Studierenden können 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. Sie können sie im Hinblick auf Herstellung und Verarbeitung unter Berücksichtigung der Ressourcenschonung, Freisetzung von Chemikalien in Gebäuden und Umwelt bewerten. Die Studierenden werden daher dazu beitragen können, Baustoffe umweltschonender herstellen und anwenden zu können. Die Studierenden kennen die wichtigen chemischen und physikalischen Eigenschaften der im Bauwesen verwendeten Stoffe. Außerdem werden sie insbesondere in der Industrie beim Herstellungsprozess, aber auch in Planungsbüros die Einhaltung der werkstoffspezifischen Umweltvorschriften überwachen können. Sie kennen die werkstoffrelevanten Vorschriften und Gesetze.

Sie kennen insbesondere die im Bauwesen verwendeten Werkstoffe und können diese unter Berücksichtigung ihrer technischen Eigenschaften für den jeweiligen Anwendungszweck auswählen. Sie kennen einfache Materialprüfungen im Bauwesen.

**Kompetenzen:**

- o 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.
- o 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.
- o Auswahl von für den Anwendungszweck geeigneten Werkstoffen im Bauwesen und Bewertung der Anwendungsgrenzen, der Risiken beim Einsatz neuer Werkstoffe
- o Mithilfe bei der Entwicklung neuer Werkstoffe im Bauwesen
- o Kenntnis der Baustoffnormen und der zugrundeliegenden Prüfungen

**Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Grundlagen- und Orientierungsprüfung



Das Modul liefert Grundlagen zum Verständnis des Einsatzes der unterschiedlichen Baustoffe

Laborpraktika, Werkstoffe II

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

Gute 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

## **Empfohlene Literaturliste**

G. Neroth, D. Vollenschaar: "Wendehorst Baustoffkunde", Vieweg + Teubner, 2011



Skripten: Grundlagen der Werkstoffphysik, Mineralische Bindemittel, Beton I, Metalle und Stahl, Holz

Unterlagen zum Praktikum Baustoffkunde I

Vorlesungsbegleitende Ergänzungsunterlagen

Wesche, R; Baustoffe für tragende Teile

Roos, Maile; Werkstoffe für Ingenieure

Reinhardt; Ingenieurbaustoffe

Ashby, Jones; Werkstoffe

Bargel, Schulze; Werkstoffkunde

Bergmann; Werkstofftechnik 1

Hornbogen, Eggeler, Werkstoffe

Ruge, Technologie der Werkstoffe



## Y-07 KONSTRUIEREN UND PLANEN

Modul Nr.	Y-07
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Y1209 Baukonstruktion 1 Y2203 Baukonstruktion 2 Y2204 Bauleitplanung
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	8
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	8/210
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, Geschoßfläche, Geschoßflächenzahl

### **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**

Allgemeines Grundlagenmodul für verschiedenste Fächer im Bachelorstudium

Grundlage für Baukonstruktion II und Entwurf (Master) und Bauleitplanung II und Verkehrsplanung (Master)

## **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

## Besonderes

Baukonstruktion 1 und 2: Dual Studierende können die Prüfungsstudienarbeit in / mit ihrem Unternehmen zu einem Thema aus der Unternehmenspraxis verfassen.

## 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

Bielefeld (Hrsg.): Basics Baukonstruktion, 2015, Birkhäuserverlag, Basel, ISBN 978-3-0365-0371-2

### *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 BauGB: nichtamtliches Inhaltsverzeichnis - Gesetze im Internet



## Y-08 BAUPHYSIK I

Modul Nr.	Y-08
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y2105 Bauphysik I
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Virtueller Anteil: 15 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

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

#### **Fertigkeiten:**

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

#### **Kompetenzen:**

Sie erwerben die Kompetenz, bauphysikalische Systeme selbständig 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



Grundlagen- und Orientierungsprüfung

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

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

Physikalische Grundkenntnisse

### **Inhalt**

- o Bauphysikalische Grundlagen
- o Wärmeschutz und Energieeinsparung
- o Feuchteschutz
- o Schallschutz und Akustik

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, eLearning. Pingo Quiz

### **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Skript Tabellen - Gleichungen - Diagramme zur Bauphysik I-III, laufend aktualisiert

Willems W.M., Schild K., Stricker D.: Formeln und Tabellen Bauphysik - Wärmeschutz - Feuchteschutz - Klima - Akustik - Brandschutz, 6., aktual. Auflage, Springer Vieweg, 2020

Willems W.M. (Hrsg.), Häupl P., Höfker G., Homann M., Kölzow C., Maas A., Riese O., Nocke C.: Lehrbuch der Bauphysik, 8. Aufl., Springer Vieweg, 2017

Post M., Schmidt P.: Lohmeyer Praktische Bauphysik, 9., vollständig aktualis. Aufl., Springer Vieweg, 2019

Willems W.M., Schild K., Stricker D., Wagner A.: Praxisbeispiele Bauphysik - Wärme, Feuchte, Schall, Brand; Aufgaben mit Lösungen, 6., aktual. Aufl., Springer Vieweg, 2020

Willems W.M., Schild K., Stricker D.: Feuchteschutz, Grundlagen - Berechnungen - Details, 1. Aufl., Springer Vieweg, 2018

Willems W.M., Wagner A., Stricker D.: Schallschutz: Bauakustik, Grundlagen - Luftschallschutz - Trittschallschutz, 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Aufl., Springer Vieweg, 2020



Albert A. (Hrsg.): Schneider - Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen, 25. Aufl., Reguvis, 2022

Gebäudeenergiegesetz und verschiedene Normen in der jeweils aktuell gültigen Fassung



## Y-09 THERMODYNAMIK

Modul Nr.	Y-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Y2206 Thermodynamik 1 Y3201 Thermodynamik 2
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	8
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	8/210
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, Verfahrenstechnik, Gebäudetechnik II (Master)



## 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, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2020

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

Wilhelms G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, 6. überarb. und erw.  
Auflage, Hanser, München, 2017

Kretschmar H.-J., Kraft I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik, 5.  
aktualis. Auflage, Hanser, München, 2016



## Y-10 REGENERATIVE ENERGIEN I

Modul Nr.	Y-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Raimund Brotsack
Kursnummer und Kursname	Y2207 Regenerative Energien I.1 Y3202 Regenerative Energien I.2
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	5
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 105 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/210
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**

Gebäudetechnik I, Vertiefung Umwelt und Nachhaltigkeit

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-11 INFORMATIK

Modul Nr.	Y-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Haase
Kursnummer und Kursname	Y2208 Informatik I.1 Y3203 Informatik I.2
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 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.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse**

Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse der wichtigsten Methoden aus der Informatik und der numerischen Mathematik, sowie Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Digitaltechnik erwerben. Dabei werden sie in die strukturierte Programmierung eingeführt.

#### **Fähigkeiten**

Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse sicher auf Fragestellungen anwenden, Algorithmen (inklusive Programmcode), sowie logische Schaltungen eigenständig erstellen und numerische Methoden bei ingenieurtechnischen Problemstellungen vorteilhaft einsetzen können. Die Studierenden können mathematische und numerische Methoden zur Lösung konkreter ingenieurtechnischer fachspezifischer Fragestellungen zielgerichtet und sicher anwenden.

#### **Kompetenzen**

Die Studierenden sollen aufgrund ihres Wissens und ihrer erworbenen Fähigkeiten eine interdisziplinäre Schnittstellenkompetenz erlangen, die sie befähigt, eigenständig Methoden aus unterschiedlichen Gebieten der Informatik vorteilhaft auf technische Problemstellungen in der Praxis anzuwenden. 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,  
Ingenieuranalyse und Modellierung, Informatik II (Master)

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

### *Informatik:*

- o Historische Entwicklung des Computers
- o Formulierungen von Algorithmen, Struktogramme, Flussdiagramme
- o SNAP! - eine visuelle Programmiersprache
- o (Erweiterter) Euklidischer Algorithmus
- o Grundbegriffe von Kryptosystemen, RSA-Verfahren
- o Stellenwertsysteme
- o Aussagenlogik
- o Logik-Gatter und logische Schaltungen
- o Schaltfunktionen, logische Terme, Entwurf logischer Schaltungen
- o Simulation logischer Schaltungen mit LogiFlash
- o Rechnerarchitektur

### *Angewandte Programmierung:*

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

## **Lehr- und Lernmethoden**

- o seminaristischer Unterricht mit Übungen und Computereinsatz

## **Empfohlene Literaturliste**

Skript zur Vorlesung

Online-Hilfe zu Microsoft Excel

Herold H., Lurz B., Wohlrab J.: Grundlagen der Informatik, 3., aktualis. Auflage, Pearson Studium, 2017

Levi P., Rembold U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, 4., aktualis. und überarb. Auflage, Hanser Verlag, 2002

Gumm H.-P., Sommer M.: Grundlagen der Informatik, Band 1 u. 2, DeGruyter Studium, 2019

Kersken S.: IT-Handbuch für Fachinformatiker, 10. Auflage, Rheinwerk Computing, 2021

Pomberger G., Dobler H., Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, 2008

Schwarz H.-R., Köckler N.: Numerische Mathematik, 8., aktualis. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011



Steinberg J.: Open Office Basic: An Introduction, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012

Pitonyak A.: BASIC-Makros für OpenOffice und LibreOffice.  
URL:[http://www.pitonyak.org/OOME\\_3\\_0.pdf](http://www.pitonyak.org/OOME_3_0.pdf), (17.01.22)

Harvey B., Mönig J.: SNAP! Reference Manual,  
URL:<https://snap.berkeley.edu/snap/help/SnapManual.pdf>, (17.01.22)

Nahrstedt H.: Excel + VBA für Ingenieure, 6., aktualis. und überarb. Auflage, Springer Vieweg, 2021



## Y-12 WÄRMEÜBERTRAGUNG

Modul Nr.	Y-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y3104 Wärmeübertragung
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.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Die Studierenden erhalten umfassende Kenntnisse der Wärmetransportmechanismen und entwickeln ein vertieftes Verständnis des Wärmeflusses in technischen Systemen und Anlagen. Dabei werden die im Modul Y-08 (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

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.

## **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, Pingo Quiz

## **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Ausführliches Skript, 2022

Marek R., Nitsche K.: Praxis der Wärmeübertragung - Grundlagen - Anwendungen - Übungsaufgaben, 5., aktual. Aufl., Hanser Verlag, 2019

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas, 12. Aufl., Springer Vieweg, 2019 mit Korrekturen 2021





## Y-13 MATHEMATIK II

Modul Nr.	Y-13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y3105 Mathematik II
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: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Die Studierenden gewinnen ein breites mathematisches Verständnis vertiefter Themen der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung sowie der Reihen und der Differentialgleichungen. Sie erwerben dabei umfassende Kenntnisse wichtiger mathematischer Methoden einschließlich numerischer Lösungsverfahren im Umweltingenieurbereich.

#### **Fertigkeiten:**

Die Studierenden sind befähigt, fachspezifische Probleme aus ihrem späteren Tätigkeitsfeld als Ingenieure/innen der Umwelttechnik auf Basis der erworbenen Kenntnisse und ihres Verständnisses umfassend mathematisch zu analysieren und nach Wahl eines geeigneten Verfahrens fachgerecht und zuverlässig zu lösen, wobei auch Computer Anwendung finden.

#### **Kompetenzen:**

Die Studierenden können aufgrund ihrer vertieften Kenntnisse weiterführende Analysen fachspezifischer Fragestellungen des Umweltingenieurwesens selbständig durchführen, diese durch die zielgerichtete Anwendung mathematischer Methoden sicher und erfolgreich lösen und die gewonnenen Resultate umfassend bewerten und interpretieren.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

verschiedene anwendungsbezogene Module im Bachelor, Wärmeübertragung, Ingenieuranalyse und Modellierung, Mathematik III (Master), Finite Elemente (Master)

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Mathematik I

## Inhalt

- o Trigonometrische und Potenzreihen
- o Differentialgleichungen II (gewöhnliche, partielle, Systeme, Reihenentwicklung)
- o Lineare Algebra II (Determinanten und Matrizen, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, affine und lineare Abbildungen, Kurven und Flächen 2. Ordnung)
- o Funktionen und Kurven II (elementare Differentialgeometrie, Ortskurven und geometrische Örter, Integrationsmethoden, Funktionale und Extrema unter Nebenbedingungen)
- o Numerische Methoden und Verfahren (Direkte und iterative Algorithmen für lineare und nichtlineare Gleichungen, Integration, Differentialgleichungen, Regression)

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übungen, eLearning, Pingo-Quiz, Übungsvideos

## Empfohlene Literaturliste

Marek R.: Ergänzendes Skript zu ausgewählten Themen, 2022

Bartsch H.-J.: Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 24., neu überarb. Aufl., Hanser Verlag, 2018

Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Vieweg, Bd. 1: 15., überarb. Aufl., 2018; Bd. 2: 14., überarb. u. erw. Aufl., 2015; Bd. 3: 7., überarb. Aufl., 2017

Papula L.: Mathematische Formelsammlung, 12. Aufl., Springer Vieweg, 2017

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



## Y-14 VERKEHRSWESSEN

Modul Nr.	Y-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Kursnummer und Kursname	Y3106 Verkehrswesen
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: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
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 einschließlich 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.

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

Verkehrswegebau (BIW), Vertiefung Umwelt und Nachhaltigkeit

## **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-15 VERFAHRENSTECHNIK

Modul Nr.	Y-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y3107 Verfahrenstechnik
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: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
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, Grundlagen zur Beschreibung von Prozessen und Anlagen, Beherrschen einfacher Berechnungsmethoden für mechanische und thermische Verfahren, Integrierte Umweltschutztechnologien, Prozessnahe Schadstoffabtrennung



**Fertigkeiten:** Berechnen von einfachen Problemen der Verfahrenstechnik, Darstellen von Lösungswegen, Darstellen von einfachen verfahrenstechnischen Prozessen, Ermitteln von Anlagenkenngrößen, Nachweisen von anlagenspezifischen Größen. Verfahrenstechnische Beschreibung von Prozessen, Fließbilder, Stoff- und Energiebilanzen, thermodynamische Gleichgewichtsbeziehungen, Wärme- und Stofftransportgleichungen, Mechanische und thermische Einheitsverfahren (Klassieren, Sortieren, Zerkleinern, Wärmeübertragung, Adsorption und Desorption, Extraktion, Kristallisation, Trocknung), Einteilung und Beschreibung chemischer und biologischer Reaktionsapparate

**Kompetenzen:** Entwurf und Dimensionierung einzelner Verfahrenstechniken einfacher Prozesse, 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 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 (Sedimentation, Zentrifugation, Flotation, Filtration), 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, ggf Exkursionen

## **Empfohlene Literaturliste**

Schwister, K. et al (2019), Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage

Mersmann, A, Kind, M. (2005); Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen und Methoden, Springer Link

Schwister, K., Leven, V. (2020) , Verfahrenstechnik für Ingenieure: Ein Lehr- und Übungsbuch , 4. Auflage, Hasser Verlag





## Y-16 VERMESSUNG

Modul Nr.	Y-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Kursnummer und Kursname	Y3208 Vermessung 1 Y4201 Vermessung 2
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.
Gewichtung der Note	5/210
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.

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

Grundlagenfach für viele weitere Fächer bis zur Bachelorarbeit

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

Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

## **Inhalt**

- o Maßeinheiten, Bezugsflächen und Koordinatensysteme
- o Einfache Absteckungsmethoden
- o Verfahren und Geräte zur Lagebestimmung
- o Verfahren und Geräte zur Höhenbestimmung
- o Grundlegende Methoden der Koordinatenberechnung
- o Grundlagen zur 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 INGENIEURANALYSE UND MODELLIERUNG

Modul Nr.	Y-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y4102 Ingenieuranalyse und Modellierung
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.
Gewichtung der Note	5/210
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 grundsätzliche Simulationstechniken eingeführt.

#### **Fertigkeiten:**

Die Studierenden können mathematische und numerische Methoden zur Lösung konkreter ingenieurtechnischer fachspezifischer Fragestellungen zielgerichtet und sicher anwenden. Sie sind auch in der Lage, die erhaltenen Ergebnisse fachgerecht zu visualisieren und darzustellen.

#### **Kompetenzen:**

Die erworbenen analytischen und die mit Scilab/XCos ausgebildeten programmtechnischen Fertigkeiten können durch die interdisziplinäre Verzahnung in späteren Modulen sowie in der beruflichen Praxis erfolgreich und eigenständig angewandt werden. Die Studierenden 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 im Bachelorstudium



Messen Steuern Regeln (Master)

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

Mathematik I

### **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 sowie gnuplot
- 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

### **Lehr- und Lernmethoden**



seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, Übungen, eLearning

## **Empfohlene Literaturliste**

Marek R.: Skript Kurzeinführung gnuplot (mit Aufgaben), 2022

Marek R.: Simulation und Modellierung mit Scilab - Eine Einführung in die Ingenieuranalyse, Hanser Verlag, 2021

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

Programmintegrierte Hilfe aktuelle Version von Scilab/XCos und gnuplot (in Englisch)

Baudin M. (Consortium Scilab): Introduction to Scilab, Nov. 2010

Scilab Enterprises and Gomez C.: Scilab for very beginners, 2013



## Y-18 GEBÄUDETECHNIK I

Modul Nr.	Y-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Y4103 Gebäudetechnik I
Semester	4
Dauer des Moduls	1 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	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	7/210
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, Nachhaltiges Bauen II (Master), Bauphysik II (Master), Gebäudetechnik II (Master)

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

Kenntnisse in Bauphysik, Thermodynamik, Wärmeübertragung und Regenerative Energien

## **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, kleinere Projektierungsaufgaben

## **Empfohlene Literaturliste**

Ausführliches mehrteiliges 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

Erste Verordnung zur Änderung der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure - Vom 2. Dezember 2020, Ausgabe vom 07.12.2020, Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 58, S. 2636-2642, 2020

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

Albers K.-J. (Hrsg.): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 80. Ausgabe 2021/22 - Basisversion, ITM InnoTech Medien, 2020





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

Kasikci I.: Planung von Elektroanlagen, 3., vollständig überarb. u. erw. Aufl., Springer Vieweg, 2018

Kasikci I.: Elektrotechnik für Architekten, Bauingenieure und Gebäudetechniker - Grundlagen und Anwendung in der Gebäudeplanung, 2., aktual. Aufl., Springer Vieweg, 2018

Trogisch A., Reichel M.: Planungshilfen Lüftungstechnik, 7., überarb. und erw. Aufl., VDE-Verlag, 2020

Bohne D.: Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, 11., aktual. Aufl., Springer Vieweg, 2019

Pistohl W., Rechenauer C., Scheuerer B.: Handbuch der Gebäudetechnik, Bd. 1: Allgemeines - Sanitär - Elektro - Gas, 9., überarb. Aufl., Reguvis Fachmedien, 2016

Pistohl W., Rechenauer C., Scheuerer B.: Handbuch der Gebäudetechnik, Bd. 2: Heizung - Lüftung - Beleuchtung - Energiesparen, 9., überarb. Aufl., Reguvis Fachmedien, 2016

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



## Y-19 GEOTECHNIK

Modul Nr.	Y-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Kursnummer und Kursname	Y4104 Geotechnik
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.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

- o Untersuchung u. Bestimmung von boden- und gesteinsphysikalischen Eigenschaften
  - o Klassifizierende Parameter (Korngröße, Kornverteilung, Wassergehalt Organik-Anteil,
  - o Zustandsform, Konsistenz-Grenzen, Korndichte usw.)
  - o Lagerungsdichte und Verdichtungseigenschaften
  - o Verformungsverhalten
  - o Wasserdurchlässigkeit
- o Boden- und Felsklassifizierung für bautechnische Zwecke
- o Geotechnische Geländeuntersuchungen inkl. Auswertemethoden und zeichnerischer Darstellung
- o Bohr-, Sondier- und geophysikalische Verfahren
- o Auswertungsmethoden und zeichnerische Darstellung



- o Einfache bodenmechanische Berechnungen
- o Geotechnische Bauverfahren

**Fertigkeiten:**

- o Ermittlung und Beurteilung des Bodenzustandes und der -eigenschaften (Feld- und Labor)
- o Entwicklung eines Untergrundmodells (Schichtung mit Variation von Zustand und Eigenschaften)

**Kompetenzen:**

- o Verständnis für die Eigenschaften von Boden und Fels
- o Verknüpfung der Untergrundeigenschaften mit umweltrelevanten Fragestellungen

**Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Laborpraktikum

Geotechnik II (MBU-4)

**Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

- o Überblick über die Grundlagen  
Entwicklung, Begriffsbestimmungen, geotechnische Kategorien, bautechnische Bestimmungen
- o Bodenarten und ihre Eigenschaften
- o Bodenphysikalische Eigenschaften, Bodenuntersuchungen im Feld und Labor, Erkennen und Einstufen der Bodenarten und ihrer bautechnischen Eigenschaften als Baugrund und Baustoff, Bestimmung von Bodenkenngößen und deren Bandbreite aufgrund von Erfahrungswerten, geotechnischer Bericht
- o Scherfestigkeit
- o Wasser im Boden
- o Spannungen und Setzungen
- o Grundelemente der Erdstatik Erddruck und Erdwiderstand,



- o Sicherheitskonzept in der Geotechnik
- o Flächengründungen: Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise, Ausführungsarten
- o Böschungen: Böschungs- und Geländebruch
- o Hydraulischer Grundbruch und Auftrieb

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht und Übung

## **Empfohlene Literaturliste**

Kolymbas, D.: Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau; 5. Auflage; Springer; 2019

Schmitt et al.: Simmer Grundbau 1: Bodenmechanik und erdstatisch Berechnungen; 20. Auflage; Springer; 2021

Kuntsche, K; Richter, S.: Geotechnik: Erkunden - Untersuchen - Berechnen - Ausführen - Messen; 3. Auflage; 2021

Lang et al.: Bodenmechanik und Grundbau; 9. Auflage; Springer; 2011

Ziegler, M.: Geotechnische Nachweise nach EC 7 und DIN 1054; 3. Auflage; Ernst & Sohn; 2012

Witt, K.; Grundbau-Taschenbuch; Teil 1: Geotechnische Grundlagen; 8., Auflage; 2017; Teil 2: Geotechnische Verfahren; 8. Auflage; 2018; Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke; 8. Auflage; 2018

Eurocodes, DIN-Normen sowie EA-Pfähle, EA-Baugrubenumschließungen, EA-Ufereinfassung; EA- Numerik in der Geotechnik sowie EA-Baugrundrynamik in der aktuellen Fassung



## Y-20 LABORPRAKTIKA

Modul Nr.	Y-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Y4105 CAE-GIS Y4106 Chemiepraktikum Y4107 Geotechnikpraktikum
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	TN, PrB (Praktikumsbericht), schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *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.

#### *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.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Vertiefung Umweltingenieurwesen, Bachelorarbeit

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

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

## Inhalt

### *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

Prüfung: schriftliche Prüfung, 60 Minuten

### *Chemiepraktikum:*

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

Prüfung: Praktikumsbericht, erfolgreiche Teilnahme

### *Geotechnikpraktikum:*



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

Prüfung: Praktikumsbericht, erfolgreiche Teilnahme

## **Lehr- und Lernmethoden**

Praktika in den Laboren für Chemie, Grund- und Wasserbau mit eigenen Versuchsdurchführungen.

## **Empfohlene Literaturliste**

schriftliche Versuchsanleitungen

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

Schulungsunterlagen verschiedener Programmsysteme



## Y-21 GRUNDLAGEN NACHHALTIGKEIT

Modul Nr.	Y-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Feicht
Kursnummer und Kursname	Y4108 Grundlagen Nachhaltigkeit
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Virtueller Anteil: 60 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sind nach der aktiven Teilnahme des Kurses in Lage,

#### 1. Allgemeine Grundlagen der Nachhaltigkeit

- o das Konzept der planetaren Grenzen sowie das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung zu verstehen und die Bedeutung der UN Agenda 2030 einzuschätzen
- o die Rolle von Unternehmen in der Gesellschaft zu reflektieren, den Business Case von Nachhaltigkeit im Unternehmen aufzuzeigen und aktuelle Handlungsfelder zu benennen
- o Instrumente des Nachhaltigkeitsmanagements zu verstehen und anzuwenden und marktorientierte Bewertungsansätze und Akteure zu kennen
- o zwischen Ökobilanzen auf Unternehmens-, Projekt-, Prozess- und Produktebene zu unterscheiden, die Phasen einer Ökobilanzierung zu kennen und produktbezogen anzuwenden
- o Bildung für nachhaltige Entwicklung an Hochschulen zu verstehen und Möglichkeiten für eigenes Engagements zu entwickeln.

#### 2. Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit





- o Volkswirtschaftliche Ansätze zur Analyse von Umweltproblemen und der Untersuchung (optimaler) Abbaupfade erschöpfbarer und erneuerbare Ressourcen zu verstehen und anzuwenden
- o Nachhaltigkeitspolitische Instrumente und die wichtigsten Meilensteine internationaler Abkommen und nationale Strategien zu klassifizieren
- o das Verhalten von Akteuren in Verhandlungen und die Modellierung von Entscheidungssituationen im Rahmen der Spieltheorie (Gefangenendilemma) zu verstehen und auf die Allmendeproblematik anzuwenden
- o ökonomische Ansätze zur Bewertung von Auswirkungen und Kosten des Klimawandels zu kennen und die Wirkung klimapolitischer Instrumente abzubilden.
- o Prinzipien und Instrumente einer nachhaltigen Raumentwicklung zu kennen und ihre Bedeutung für den Klimaschutz aufzuzeigen

### **3. Materialität und Nachhaltigkeit**

- o Stoffkreisläufe auf der Erde zu begreifen und anhand dieser, Probleme in der Nachhaltigkeit zu erkennen
- o Stoffliche Eigenschaften biologischer Rohstoffe und die daraus resultierenden Potentiale ihrer Verwendung abzuschätzen
- o zwischen biogenen, biokompatiblen und biologisch-abbaubaren Stoffen zu unterscheiden
- o die grundlegenden Vorgänge beim Recycling und nachhaltige Wertschöpfungskaskaden sogenannter Bioraffineriekonzepte zu verstehen und kritisch zu hinterfragen
- o das erlernte Wissen auf ihr alltägliches Leben zu übertragen

### **4. Energie und Nachhaltigkeit**

- o die aktuellen Technologien und Entwicklungen im Bereich der Regenerativen Energiesysteme im Kontext von Netzausbau, Energieverteilung und Speichertechnologien sowie dem weiteren Zubau Regenerativer Energien zu kennen und zu verstehen und diese kritisch zu bewerten.
- o die Entstehung der Sonnenenergie und berechnen die Solarkonstante zu verstehen.
- o verschiedene Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energie (Wind, PV, Bioenergie, Solarthermie) zu kennen.
- o Methoden zur Speicherung, die Rolle der Energienetze und die Ansätze zur intelligenter Energiesysteme (smart grid) zu kennen.



- o grundlegende Funktionen der verschiedenen erneuerbaren Energieträger zu beherrschen und die praktische Entwicklung nachzuvollziehen.
- o die Herausforderungen der regenerativen Energien zu kennen und Maßnahmen zur Verbesserung zum effizienten Umbau der Energiesysteme zu bewerten, anzuwenden und zu begründen.
- o die erlernten Zusammenhänge zu verstehen und diese in ihrem beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Handeln zielgerichtet zum nachhaltigen und klimafreundlichen Umgang mit Ressourcen einzusetzen

### **Fachkompetenz**

- o Die Studierenden kennen den geschichtlichen Hintergrund und die aktuelle Nachhaltigkeitsdebatte sowie die verschiedenen Modelle der Nachhaltigkeit.
- o Sie lernen verschiedene Möglichkeiten der nachhaltigen Energiegewinnung, des schonenden Umgangs mit Ressourcen und Materialien sowie des nachhaltigen Wirtschaftens kennen.
- o Das erworbene Wissen können die Studierenden auf ihre eigenen Lebenssituationen beziehen und praktische Handlungsempfehlungen direkt umsetzen.

### **Methodenkompetenz**

- o Die Studierenden kennen die Grundlagen der Nachhaltigkeitsanalysen und können verschiedene Methoden eigenständig einsetzen und Modelle adäquat anwenden.

### **Persönliche und soziale Kompetenzen**

- o Die Studierenden lernen vernetztes, kritisches und vorausschauendes Denken und bauen Kompetenzen zum gerechten und umweltverträglichen Handeln auf.

(Angaben: vhb)

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

Modul Nachhaltiges Bauen I (Green Building und Energieeffiziente Gebäude), Vertiefung Umwelt und Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Bauen II (Master), Gebäudetechnik II (Master)

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

keine

Es handelt sich bei diesem Modul um einen vhb-Kurs (Virtuelle Hochschule Bayern). Anmeldung für Kurs und Prüfung über die vhb-Website



## Inhalt

### 1. Allgemeine Grundlagen der Nachhaltigkeit

Der menschliche Einfluss auf die bestehenden Ökosystemleistungen und die Überschreitung der Grenzen unseres Planeten sind Ursache für Umweltprobleme und soziale Spannung regional, global und zwischen Generationen. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung zeigt hier Lösungsmöglichkeiten auf. Ziel des Kapitels "Grundlagen Nachhaltigkeit" ist es die Zusammenhänge von sozialen, ökologischen und ökonomischen Faktoren und Akteuren zu vermitteln und die grundlegenden Nachhaltigkeitsmodelle und -analysemethoden für eine nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen und deren Anwendung zu ermöglichen. Begleitende Praxisbeispiele und -aufgaben ermöglichen den Wissenstransfer und geben Anreize für eine Umsetzung von Nachhaltigkeit in Institutionen, Wirtschaft und dem alltäglichen Leben.

### 2. Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit

Umweltsystemleistungen sind knappe Güter, deren Verteilung nicht immer klar geregelt ist. Da es sich meist um öffentliche Güter handelt, kann eine fehlende Regelung zur Übernutzung natürlicher Ressourcen und einer Externalisierung von Kosten durch "Umweltverschmutzer" führen. Ziel ist eine gerechte Verteilung der Umweltgüter im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu erreichen. Das Kapitel "Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit" stellt dazu Methoden der Umweltökonomik und Ressourcenökonomik sowie umweltpolitische Instrumente und Instrumente einer nachhaltigen Raumgestaltung vor. Anhand des Beispiels Klimawandel wird die Anwendung des Gelernten und die kritische Auseinandersetzung mit der Allmendeproblematik trainiert.

### 3. Materialität und Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit kann bezogen auf Materialität aus verschiedenen Bereichen betrachtet werden. Zielsetzung ist hierbei stets, nachwachsende Rohstoffe zur Herstellung von Materialien und Produkten zu verwenden, bestehende Produkte und Materialien sinnvoll zu recyceln oder schadstofffrei zu deponieren und natürliche Prozesse unter stofflichen und energetischen Gesichtspunkten zu optimieren. Zum Erreichen dieses Ziels ist eine interdisziplinäre Kombination der Fachgebiete der Chemie-, Bio-, Energie- und Umweltverfahrenstechnik unabdingbar, denn sie liefern alle hierfür nötigen Grundlagen und Lösungsansätze. Im Kapitel "Materialität und Nachhaltigkeit" wird vor diesem Hintergrund vor allem auf die Erzeugung von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen und das Recycling sowie die Entsorgung von Produkten eingegangen. Das Kapitel vermittelt die dafür benötigten naturwissenschaftlichen und verfahrenstechnischen Grundkenntnisse und leistet den Transfer dieses Wissens auf anwendungsbezogene Beispiele, sodass eine fundierte Beurteilung von nachhaltigen Materialien, Produkten und Prozessen möglich wird.

### 4. Energie und Nachhaltigkeit

Ohne Energie ist Leben nicht möglich. Die Produktion von Lebensmitteln, die Bereitstellung von Wärme oder Licht und damit auch Prozesse wie die Produktion von Vitamin D im menschlichen Körper benötigen Energie. In vorindustriellen Zeiten waren wir Menschen komplett von der Nutzung erneuerbarer Energien sowohl im Bereich der



Nahrungsversorgung als auch bei der Herstellung von Bekleidung oder bei der Wärmebereitstellung abhängig. Licht gab es nur bei Tage oder dann nach Entdeckung des Feuers durch Verbrennung biogener Rohstoffe. All diese von der Sonne abhängigen Energiequellen stellen erneuerbare Energien dar, die man aus in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen abzweigen kann ohne sie mit der Zeit aufzubrechen, das heißt sie regenerieren sich im Rahmen menschlich vorstellbarer Zeiträume. Mit Beginn der Industrialisierung hat sich dies zunehmend verändert.

Heute ist ein Leben ohne die Nutzung nicht-nachwachsender bzw. nicht-regenerativer und somit nicht-nachhaltiger Rohstoffe für alle energiebedürftigen Bereiche in unserer Gesellschaft noch nicht möglich. Fossile Rohstoffe dienen dabei als Hauptquelle für nahezu alle Prozesse, beispielsweise für die Produktion von Dünger und Maschinen, die für den Anbau und die Ernte von Lebensmitteln benötigt werden. Die meisten Industrieprozesse basieren auf der Nutzung von fossilen Quellen, die Erzeugung von Strom, Wärme und Mobilität erfolgt nahezu ausschließlich durch Energieumwandlung aus Kohle, Erdöl oder Erdgas. Die Nutzung der genannten fossilen Quellen erfolgt durch Verbrennung, die dabei entstehende Wärme wird in mechanische Energie gewandelt, die bedarfsweise auch in Strom umgesetzt werden kann. Die Verbrennung der fossilen, kohlenstoffhaltigen Rohstoffe erzeugt jedoch auch Kohlendioxid und damit einen der Hauptverursacher des globalen Treibhauseffektes. Folglich ist es erforderlich die Bereitstellung von Energie komplett auf nachhaltige, erneuerbare und v.a. auch klimaneutrale Quellen umzustellen.

In diesem Kapitel wird vor diesem Hintergrund vor allem auf die Problematik der Klimaveränderung durch den Treibhauseffekt eingegangen. Aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Grundlagen zu den verschiedenen Energieformen werden einzelne Technologien der erneuerbaren Energiebereitstellung vorgestellt. Praxisbezogene Beispiele ermöglichen eine fundierte Beurteilung erneuerbarer, nachhaltiger Technologien mit Bezug auf die in vorherigen Kapiteln diskutierten Bewertungsmechanismen sowie den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs).

(Angaben: vhb)

## Lehr- und Lernmethoden

- o Text, Bild und Videoaufzeichnungen, Aufgaben, Literaturempfehlungen
- o Interaktionen mit Betreuer via E-Mail; Interaktion mit Mitlernenden via iLearn-Forum

## Empfohlene Literaturliste

vhb macht dazu keine Angaben



## Y-22 PRAKTIKUM

Modul Nr.	Y-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Langenecker
Kursnummer und Kursname	Y5101 PLV - Praxisbegleitende Lehrveranstaltung Y5102 Praktikum
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	PLV, Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	30
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 840 Stunden Gesamt: 900 Stunden
Prüfungsarten	TN, LN mündlich, PrB (Praktikumsbericht), Praktikumsbesch. d. Firma, schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	30/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Praktikum:*

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 (ingenieur)wissenschaftlicher Grundlagen
- o Verschiedene Einsatzbereiche (mit ingenieurtechnischen Grundlagen)

#### **Fertigkeiten**

- o Anwendung o.g. Kenntnisse
- o Verstehen von praxisrelevanten Fragestellungen
- o Ausführen von praxisnahen Tätigkeiten des Umweltingenieurwesens



- o Entwickeln und Durchführen von praktischen Projekten in Firmen oder Ingenieurbüros

### **Kompetenzen**

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

*PLV:*

### **Kenntnisse:**

Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (Baustellensicherheit, Präsentationstechniken, wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche, Berufskompetenzen)

### **Fertigkeiten:**

- o Erstellen und Halten einer Präsentation
- o Recherche nach Literatur und Umgang mit Literatur
- o Verstehen von Grundlagen zur Studien- und Persönlichkeitskompetenz
- o Erstellen eines SiGeKo-Plans
- o wissenschaftliches Arbeiten

### **Kompetenzen:**

- o Berufskompetenzen
- o Persönlichkeitskompetenzen
- o Selbständige Erarbeitung wichtiger Grundlagen zur Berufs- und Persönlichkeitskompetenz in den Seminaren
- o verantwortungsvolle Interpretation von vermitteltem Wissen
- o Bewerten von Fragestellungen zu verschiedenen Themen sowie zur Arbeitssicherheit



## 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. Zudem erwerben sie Fertigkeiten und Kompetenzen für ihre spätere berufliche Tätigkeit.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

*Praktikum:* mindestens 65 ECTS-Leistungspunkte aus dem bisherigen Studium

*PLV:* keine; Für alle Veranstaltungen besteht Anwesenheitspflicht.

## Inhalt

*Praktikum:*

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

Für den erfolgreichen Abschluss des Praktikums müssen die Studierenden einen ausführlichen Praktikumsbericht schreiben sowie eine Praktikumsbescheinigung (Praktikumszeugnis) der Firma einreichen. Außerdem ist die Arbeitsplatzbeurteilung in der Online-Praktikumsverwaltung auszufüllen.

*PLV:*

Für alle Veranstaltungen besteht Anwesenheitspflicht.

- o 1. bis 4. Semester: Teilnahme an Kursen des Career Service zu Präsentationstechniken, Literaturrecherche und Datenbanken, Studien- und Persönlichkeitskompetenz und Berufskompetenz sowie Teilnahme am Berufsforum
- o 4. Semester: Teilnahme am SiGeKo-Lehrgang (Baustellensicherheit) in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Bau inkl. schriftlicher Prüfung
- o 5. Semester: Teilnahme am Bau- und Umweltsymposium der Fakultät (Fachseminar)
- o 6. Semester: Praktikumsreferat - Präsentation der Erfahrungen der praktischen Tätigkeit

## Lehr- und Lernmethoden

Praktische Tätigkeit, Seminare, Seminaristischer Unterricht, Präsentation

## Besonderes



*Praktikum:*

Dual Studierende verbringen das Praxissemester in ihrem Unternehmen (längste Praxisphase des dualen Studiums)

*PLV:*

Dual Studierende absolvieren abweichende PLV-Seminare

- o 1. Semester: Workshop "Future Skills" für dual Studierende - mehrere kurze Termine zu verschiedenen Themen wie Selbstorganisation, Kommunikationsmanagement, Präsentationstechniken, Konfliktmanagement, Zeitmanagement, Teamentwicklung, usw.
- o 1. bis 4. Semester: Teilnahme an Kursen des Career Service bzw. der Bibliothek zu Literaturrecherche und Datenbanken
- o 4. Semester: Teilnahme am SiGeKo-Lehrgang (Baustellensicherheit) in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Bau inkl. schriftlicher Prüfung
- o 5. Semester: Teilnahme am Bau- und Umweltsymposium der Fakultät (Fachseminar)
- o 6. Semester: Praxisreflexion - Präsentation der Erfahrungen der praktischen Tätigkeit sowie Diskussion und Austausch mit den anderen dual Studierenden und dual Beauftragten

## **Empfohlene Literaturliste**

*Praktikum:* diverse Literatur und Internetseiten der jeweiligen Praktikumsunternehmen und Tätigkeitsbereiche im Praktikum

*SiGeKo:* ArbSchG, SiGeKo Rechtsverordnungen (BauStellV, BetrSichV), aktuelle Literatur zur Baustellensicherheit

*wissenschaftliches Arbeiten:* Kompaktwissen Wissenschaftliches Arbeiten, Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform; Reclam Verlag

diverse Seminarunterlagen

*Präsentationstechniken:*

- o Seifert, W., Visualisieren Präsentieren Moderieren, Gebundene Ausgabe (2011), Gabal Verlag
- o 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
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 180 Min.
Dauer der Modulprüfung	180 Min.
Gewichtung der Note	6/210
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<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> etc.
- o Luftmessung Innenraum: Genormte Raumluftmessungen für VOC, genormte Messungen für CO<sub>2</sub>, 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 RECHT UND WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSE

Modul Nr.	Y-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Langenecker
Kursnummer und Kursname	Y6103 Recht Y6104 Wirtschaftlichkeitsanalyse
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 150 Min.
Dauer der Modulprüfung	150 Min.
Gewichtung der Note	6/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Recht:*

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

#### **Fachkompetenz:**

- o Grundsystematik des deutschen Rechtssystems
- o Rechtsquellen und deren Wertigkeit
- o Allgemeiner Teil BGB
- o Allgemeines Schuldrecht
- o Kauf und Werkvertragsrecht
- o Bauvertragsrecht des BGB
- o Produkt- und Produzentenhaftung
- o Recht der Unerlaubten Handlungen



- o Eigentum und Besitz
- o Grundzüge des Handels- und Gesellschaftsrechts

**Methodenkompetenz:**

Mit Hilfe obiger Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, rechtliche Zusammenhänge bei Baumaßnahmen zu verstehen und zu bewerten. Sie erkennen rechtliche Probleme und sind in der Lage einfache Rechtsfälle zu lösen und Verträge aus der Baupraxis selbst zu erstellen und zu bewerten

**Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden können teamorientiert Leitungsfunktionen in Unternehmen der Baubranche übernehmen. Sie sind in der Lage ihre Mitarbeiter zu führen und fachlich weiterzubilden.

*Wirtschaftlichkeitsanalyse:*

**Kenntnisse:** Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über grundlegende Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalyse und Finanzierung 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.

**Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Vertiefung Projekt- und Baumanagement

Praxis des Bau- und Umweltrechts, Projektmanagement für Bau- und Umweltingenieure (Master)

**Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

*Recht:*

- o Grundsystematik des deutschen Rechtssystems



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

*Wirtschaftlichkeitsanalyse:*

Zu den nachfolgenden Schwerpunkten werden spezielle Kenntnisse vermittelt:

- o Methoden der Finanzierung, Finanzanalyse
- o statische und dynamische Investitionsrechenverfahren
- o Investition- und Finanzplanung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

*Recht:*

Vorlesungsskript

Münchener Kommentar BGB, 8. Auflage 2020

Messerschmidt/Voit, Privates Baurecht, 3. Auflage 2018

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

Grüneberg, Bürgerliches Gesetzbuch, Verlag C.H.Beck München 81. Auflage 2022

*Wirtschaftlichkeitsanalyse:*

Becker H.P., Peppmeier A.: Investition und Finanzierung, 9. vollst. akt. u. erw. Auflage, Springer Gabler Verlag, 2022



Pape U.: Grundlagen der Finanzierung und Investition: Mit Fallbeispielen und Übungen, 4. vollst. überarb. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2018

Wöltje J.: Investition und Finanzierung: Grundlagen, Verfahren, Übungsaufgaben und Lösungen, 2. Auflage, Haufe Verlag, 2016

Bieg H., Kußmaul H.: Investition, 3. vollst. überarb. Auflage, Vahlen Verlag München, 2016

Bieg H., Kußmaul H., Waschbusch G.: Investition in Übungen, 4. vollst. überarb. u. erw. Auflage, Vahlen Verlag München, 2016

Bieg H., Kußmaul H., Waschbusch G.: Finanzierung, 3. vollst. überarb Auflage, Vahlen Verlag München, 2016

Bieg H., Kußmaul H., Waschbusch G.: Finanzierung in Übungen, 4. vollst. überarb. und erw. Auflage, Vahlen Verlag München, 2016

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-25 NACHHALTIGES BAUEN I

Modul Nr.	Y-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Josef Steretzeder
Kursnummer und Kursname	Y6105 Green Building Y6106 Energieeffiziente Gebäude
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	6/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Green Building*

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

**Fertigkeiten:** Damit sollen sie in der Lage sein, die möglichen Ansätze zur Nachhaltigkeit anhand von Fallbeispielen auf Bauprodukte und Gebäuden zu übertragen. Die Studierenden sollen verstehen, welche Ansätze im Bereich der Bauwirtschaft möglich sind und wie diese umgesetzt werden können.

**Kompetenzen:** Durch die aufgebaute Kompetenz sollen die Studierenden befähigt werden, Kriterien und Aspekte der Nachhaltigkeit eigenständig und verantwortungsvoll in ihr zukünftiges Arbeitsumfeld zu implementieren und das Nachhaltige Bauen in der Praxis eigenständig weiter voranzutreiben.

#### *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.





## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Vertiefung Umwelt und Nachhaltigkeit, u.U. zur Anfertigung der Bachelorarbeit

Nachhaltiges Bauen II (Master)

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

### *Green Building*

Zu den nachfolgenden Schwerpunkten werden spezielle Kenntnisse vermittelt:

- o **Nachhaltigkeit Planen und Bewerten:** Vor welchen globalen Herausforderungen wir stehen und welche Folgen unser derzeitiges Handeln auf die Umwelt und mittel- und langfristig auf den Mensch hat. Wie das DGNB System vom Prinzip her aufgebaut ist und welche Besonderheiten dieses im Vergleich zu anderen Systemen aufweist
- o **Ressourcen und Umwelt:** Welche Ressourcen kritisch sind, den Anteil des Bausektors an verschiedenen Ressourcenverbräuchen und die Vorzüge nachwachsender Rohstoffe.
- o **Gesundheit und Nutzerzufriedenheit:** Durch welche Faktoren die Behaglichkeit beeinflusst wird und welche Zertifizierungen/ Labels für ökologische und gesundheitsschützende bzw. -fördernde Produkte stehen.
- o **Umweltmanagementsysteme:** Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 als "Instrument" für eine stetige Verbesserung der Umweltleistung. Mittel und Methoden für Aufbau, Verwirklichung, Aufrechterhaltung und fortlaufende Verbesserung eines Umweltmanagementsystems.
- o **Ökobilanz:** Grundlagen bei einer Ökobilanzierung und einer Lebenszykluskostenberechnung, welche Aspekte in die Bilanzierung eingehen und was eine Umweltproduktdeklaration (UPD) ist.
- o **Cradle to Cradle:** Cradle to Cradle ist ein Ansatz für eine durchgängige und konsequente Kreislaufwirtschaft.  
Im speziellen: Cradle to Cradle -Denkschule, -Designkonzept, und -Zertifizierungssystem

Prüfung: Prüfungsstudienarbeit

### *Energieeffiziente Gebäude*



- o Technologien zur Nutzung regenerativer Energien
- o Speicherung
- o Effizienzsteigerung
- o Solarthermie
- o Photovoltaik
- o Geothermie
- o Transmissionswärmeverluste
- o u.v.m.

Prüfung: schriftliche Prüfung mit 90 Minuten

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Übung, Seminar

## **Empfohlene Literaturliste**

*Green Building*

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, URL: <https://www.dgnb.de>

United Nations, URL: <https://unric.org.de>

Umweltbundesamt, URL: <https://www.umweltbundesamt.de>

DIN EN ISO 14001:2015 Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

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")

BBSR, Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) URL: <https://www.nachhaltigesbauen.de>

Cradle to Cradle, URL: <https://www.c2c.ngo>

*Energieeffiziente Gebäude*



Quaschnig V.: Regenerative Energiesysteme, 11., aktualisierte Auflage; Hanser Fachbuchverlag; 2021

Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, 6. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2020

aktuelle Energieeinsparverordnung und Erneuerbare-Energien-Gesetz



## Y-26 WASSERWIRTSCHAFT I

Modul Nr.	Y-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Rieger
Kursnummer und Kursname	Y6107 Wasserwirtschaft I
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	6/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Abwasserarten, Abwassermengen, Kanalnetzdimensionierung (Kontinuitätsgleichung, Strömungskennzahlen, etc.), Anlagen und Bauwerke der Ortsentwässerung, Regenwasserbewirtschaftung, Mischwasserentlastungsanlagen (Regenüberläufe, Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle etc.), Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (Regenklärbecken, Versickerungsanlagen etc.).

Hydrologie und Gewässerkunde, Gerinnehydraulik, ökologischer Gewässerausbau, Anlagen im und am Gewässer (Wehre, Abstürze, Rampen, etc.), Planungsgrundlagen und Bauwerke der Wasserversorgung.

#### **Fertigkeiten:**

Planung und Dimensionieren von Anlagen der Abwasserableitung. Darstellen von o.g. Verfahren, Analysieren von bestehenden Anlagen, Konzepte zu den o.g. Themenfeldern entwickeln, verstehen und Anwenden von Bemessungsregeln, Entwicklung von Konzepten zur Ableitung, Zustandsbewertung von Abwassersystemen.

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



### **Kompetenzen:**

Verständnis für die interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft und deren Verfahren, Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen der Abwasserableitung, Erstellung von Sanierungskonzepten für das Abwassernetz, Selbständiges Dimensionierung von Rohrleitungen und einfachen Kanalsystemen, eigenständiges kreatives Bemessung und Dimensionierung von einfachen Mischwasserentlastungsanlagen, Befähigung zur Beurteilung und Bewertung von einfachen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, Abstimmung Daseinsvorsorge mit den verschiedenen Interessenslagen.

Eigenständige Beurteilung von wichtigen hydraulischen und hydrologischen Randbedingungen sowie die eigenständige Vorplanung von Bauwerken der Wasserversorgung und Bauwerken im Gewässerausbau und des Hochwasserschutzes.

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

Vertiefung "Umwelt und Infrastruktur" (BIW) bzw. "Umwelt und Nachhaltigkeit" (UIW), Bachelorarbeit

Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft, Regenerative Energien II, Grundwasserschutz und Wasseraufbereitung (Master)

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

Grundlagen der Hydromechanik

### **Inhalt**

#### **Abwasserableitung:**

- o Prinzipien der Abwasserentsorgung
- 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

#### **Wasserbau**

- o Hydrologie



- o Wasserkreislauf - Niederschlag, Abfluss, Rückhalt, Verdunstung
- o Ökologie stehender und fließender Gewässer
- o Hydromechanik 2
  - o Gerinnehydraulik 1
  - o Wechselsprung und Tosbecken
  - o Instationärer Abfluss - Schwall und Sunk
- o Gewässerausbau - Gewässerökologie
  - o naturgemäße Bauweisen
- o Hochwasserschutz
  - o Bemessungsgrundlagen 1
  - o Hochwasserschutzbausteine
- o Bauwerke im und am Gewässer
  - o Planungen und Konstruktion
- o Wasserbaupraktikum

### **Wasserversorgung**

- o Wasserbedarf
- o Wasservorkommen
- o Bauwerke der Wasserversorgung 1

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum

## **Empfohlene Literaturliste**

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

DWA A 118 (2006), Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.

DWA A 117 (2006), Bemessung von Regenrückhalteräumen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.



Wittenberg: Praktische Hydrologie, Springer-Verlag 2011

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-27 WASSERWIRTSCHAFT II

Modul Nr.	Y-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y7101 Wasserwirtschaft II
Semester	7
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. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Abwasserarten, Abwassermengen, Abwasserbeschaffenheit, Verfahren der Abwasser- und Schlammbehandlung (mechanische Abwasserreinigung, biologische Abwasserreinigung, Schlammbehandlung, weitergehende Abwasserreinigung)

Gerrinnehydraulik 2, Anlagen in und am Gewässer 2, Bemessung Hochwasserschutz

#### **Fertigkeiten:**

Planung und Dimensionieren von Anlagen der Abwasserreinigung ( Kläranlagen), Darstellen von o.g. Verfahren, Analysieren von bestehenden Anlagen , Konzepte zu den o.g. Themenfeldern entwickeln, verstehen und Anwenden von Bemessungsregeln, Entwicklung von Konzepten zur Behandlung von Schmutz- und Mischwässern, Zustandsbewertung von Abwassersysteme

Anwenden vertiefter hydraulischer Berechnungsverfahren. Bemessung und Beurteilung von Bauwerken des Wasserbaus und der Wasserversorgung.

#### **Kompetenzen:**

Verständnis für die interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft und deren Verfahren, Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen der Abwasserreinigung, Erstellung von Sanierungskonzepten für Kläranlagen, eigenständiges kreatives Bemessung und Dimensionierung von einfachen



Abwasserreinigungsanlagen, Befähigung zur Beurteilung und Bewertung von einfachen Abwasserreinigungsanlagen, Abstimmung Daseinsvorsorge mit den verschiedenen Interessenslagen.

Eigenständige Ermittlung der notwendigen Randbedingungen und Ziele für die Planung von Wasserversorgungsanlagen und Hochwasserschutzsysteme.

Eigenständige Bemessung und Planung von Bauwerken der Wasserversorgung und von Wasserbauten.

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

u.U. beim Anfertigen der Bachelorarbeit, Vertiefung "Umwelt und Infrastruktur" (BIW) bzw "Umwelt und Nachhaltigkeit" (UIW)

Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft, Industrieabwasserreinigung und Toxikologie (Master)

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

Chemie, Grundlagen der Hydromechanik, Wasserwirtschaft I, Verfahrenstechnik

## **Inhalt**

### **Abwasserreinigung:**

- o Prinzipien der Abwasserreinigung (mechanisch, biologisch)
- 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)

### **Wasserbau und Wasserversorgung:**

- o Hydrologie
  - o Gewässerkundliche Statistik - Pimärstatistik
- o Hydromechanik

- o Gerinnehydraulik 2
- o Iterative Wasserspiegelberechnung
- o Instationärer Abfluss ? Schwall und Sunk
- o Gewässerausbau ? Gewässerökologie
  - o hydraulische Bemessungen für naturnahe Gewässer
  - o Sohlenbauwerke
- o Hochwasserschutz
  - o Bemessungsgrundlagen 2
  - o Hochwasserschutzsysteme
- o Bauwerke der Wasserversorgung 2

## Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen, 1 SWS Laborpraktikum (virtuell)

## Besonderes

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

## Empfohlene Literaturliste

DWA A 281(2001), Bemessung von Tropfkörpern und Rotationstauchkörpern

DWA 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., Jardin, N., Imhoff, und K., (2016), Taschenbuch der Stadtentwässerung, Oldenbourg Industrieverlag, München.

Deiningner, A., Abwasserableitung und Abwasserreinigung, Skript zur Lehrveranstaltung, (2021)

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

DVGW-Merkblätter zur Wasserversorgung

DWA-Merkblätter zum Wasserbau und zur Hydraulik



## Y-28 VERTIEFUNG UMWELTINGENIEURWESEN - PROJEKTSTUDIUM NACH WAHL

Modul Nr.	Y-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Y6208 Projektmanagement 1, Y7202 Projektmanagement 2 Y6209 Umwelt und Nachhaltigkeit 1, Y7203 Umwelt und Nachhaltigkeit 2
Semester	6, 7
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	10
ECTS	12
Workload	Präsenzzeit: 150 Stunden Selbststudium: 210 Stunden Gesamt: 360 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	12/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### *Projektmanagement:*

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

#### **Kenntnisse:**

- o Projektorganisation: Vergabekonzept, Verantwortlichkeiten
- o Planung, Ausschreibung
- o Angebotskalkulation
- o Preisspiegel, Vergabe
- o Arbeitsvorbereitung
- o Terminplanung und Lean Management
- o Bauausführung, Abrechnung



**Fertigkeiten:**

Anwendung o.g. Kenntnisse

**Kompetenzen:**

- o Ausschreibung von Bauvorhaben,
- o Angebotskalkulation,
- o Vergabe und Vertragsgestaltung,
- o Bauausführung,
- o Abrechnung von Bauleistungen.

*Umwelt und Nachhaltigkeit:*

**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 und in anderen Studiengängen

Bachelorarbeit und Masterstudium

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Die Vertiefung "Projektmanagement" wendet die Kenntnisse aus den Modulen Baubetrieb I und II in einem durchgängigen Praxisprojekt an.

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

Regenerative Energien, Nachhaltiges Bauen, Wasserwirtschaft

### Inhalt

*Projektmanagement 1 (Y6208) und Projektmanagement 2 (Y7202):*

6. Semester: 5 SWS; 7. Semester: 5 SWS; Gesamt-ECTS: 12  
Das Projektstudium schließt mit einer Prüfungsstudienarbeit ab.

- o Ausschreibung mit Vorbemerkungen, Leistungsverzeichnis und Bauvertrag,
- o Vergabe,
- o Vertragsgestaltung,
- o Bauausführung (Arbeitsvorbereitung, Ablaufplanung),
- o Abrechnung,
- o Abrechnung von außervertraglichen Leistungen.
- o IT-Workshop: Ausschreibung, Angebotskalkulation, Preisspiegel, Vergabe, Ablaufplanung, Arbeitsvorbereitung, Abrechnung

*Umwelt und Nachhaltigkeit 1 (Y6209) und Umwelt und Nachhaltigkeit 2 (B7203):*

6. Semester: 5 SWS; 7. Semester: 5 SWS; Gesamt-ECTS: 12  
Das Projektstudium schließt mit einer Prüfungsstudienarbeit ab.

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**

Projektmanagement: seminaristischer Unterricht, Übungen

Umwelt und Nachhaltigkeit: Projektarbeit im Team, Übungen, Präsentationen, seminaristischer Unterricht

## **Besonderes**

Dual Studierende können die Prüfungsstudienarbeit in / mit ihrem Unternehmen zu einem Thema aus der Unternehmenspraxis verfassen.

## **Empfohlene Literaturliste**

*Projektmanagement:*

Vorlesungsmanuskript

VOB Teile A, B und C

Drees/Paul - Kalkulation von Bauleistungen, Bauwerk Verlag Berlin,

Franz - VOB im Bild Hochbau- und Ausbauarbeiten, Beuth Verlag

Poppinga - VOB im Bild Tiefbau- und Erdarbeiten, Beuth Verlag

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

*Umwelt und Nachhaltigkeit:*



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

DWA A 117 (2006), Bemessung von Regenrückhalteräumen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef.

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

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

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

Imhoff, K., Jardin, N., Imhoff, und K., 2016, Taschenbuch der Stadtentwässerung, Oldenbourg Industrieverlag, München.

Deining, A., Abwasserableitung und Abwasserreinigung, Skript zur Lehrveranstaltung, 2021





## Y-29 FACHWISSENSCHAFTLICHES WAHLPFLICHTFACH UMWELTINGENIEURWESEN

Modul Nr.	Y-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Rieger
Kursnummer und Kursname	Y7104 FWP 1 Y7105 FWP 2
Semester	1, 7
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Bachelor
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
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.

Je nach gewähltem Fachgebiet haben die Studierenden nach dem Absolvieren der Kurse folgende Lernziele erreicht:

- o Einblick in Themen und Methodik aktueller Fach- und Spezialgebiete
- o Vertiefte und erweiterte Kenntnisse ihres Fachgebietes, spezieller Anwendungen, Regelwerke oder Anforderungen
- o Fähigkeit zur Beurteilung interdisziplinärer Themenstellungen
- o Fähigkeit zum Anwenden geeigneter und teamorientierter Lösungsverfahren
- o Erwerb und Vertiefung fächerübergreifender Kompetenzen
- o Erwerb und Vertiefung von Schlüsselkompetenzen



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

Für Projektarbeiten, Bachelorarbeit oder Masterstudium

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

Zugangsvoraussetzungen variieren je Angebot und ergeben sich aus der Studien- und Prüfungsordnung sowie aus dem Studienplan.

Die einzelnen empfohlenen Voraussetzungen werden rechtzeitig zur Wahl des FWP-Faches über die entsprechenden Kursbeschreibungen auf der Online-Lernplattform der Fakultät veröffentlicht.

## **Inhalt**

Die tatsächlich angebotenen Lehrveranstaltungen werden im Studienplan und Vorlesungsplan jeweils festgelegt. Mögliche FWP-Angebote sind:

- o Verhandlungstechnik in der Bauabwicklung
- o Unternehmensgründung in der Planungs- und Baubranche
- o BIM-Modellierung
- o öffentlich-rechtliche Verfahren
- o Rechtliche Grundlagen (z.B. Baurecht, Grundstücksrecht, Versteigerungsrecht)
- o Altlasten und Entsorgung
- o Schadstoffe
- o Straßenplanung mit der Software iTWO civil
- o etc.

Die Prüfungsart variiert je nach FWP-Fach und wird im jeweiligen Studienplan bekannt gegeben.

Die Angebote sowie Inhalte und jeweiligen Prüfungsarten der einzelnen Fächer werden rechtzeitig zur Wahl des FWP-Faches über die entsprechenden Kursbeschreibungen auf der Online-Lernplattform der Fakultät veröffentlicht.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Ergeben sich aus dem Fachgebiet.



Die Lehrmethoden der einzelnen Fächer werden rechtzeitig zur Wahl des FWP-Faches über die entsprechenden Kursbeschreibungen auf der Online-Lernplattform der Fakultät veröffentlicht.

## Besonderes

*Für alle Studierenden:*

Die Fakultät bietet vier bis acht FWP-Fächer im Sommer (6. Semester) sowie vier bis acht weitere FWP-Fächer im Winter (7. Semester) an. Alle Fächer umfassen 2 SWS und 2,5 ECTS und können von den Studierenden aller Bachelorstudiengänge belegt werden. Die Studierenden wählen aus dem FWP-Angebot zwei Fächer (Teilmodul FWP 1 und Teilmodul FWP 2) aus. Dabei können sie selbst entscheiden, welche FWP-Fächer sie in welchem Semester absolvieren möchten. Es ist außerdem möglich, dass die Studierenden bei Interesse zusätzliche FWP-Fächer auf freiwilliger Basis absolvieren.

*Im dualen Studium:*

Dual Studierende wählen im Rahmen des FWP-Moduls ein reguläres FWP-Fach als Teilmodul FWP 2 und absolvieren zudem den für dual Studierende verpflichtenden Praxistransferworkshop als Teilmodul FWP 1.

Der Praxistransferworkshop (FWP 1 mit 2,5 ECTS entspricht insgesamt ca. 75 Semesterstunden Arbeitsaufwand) besteht aus mehreren Bestandteilen:

- o 1. bis 4. Semester: Die dual Studierenden erstellen während der Praxisphasen im Wochenrhythmus kurze Berichte über ihre Arbeitsinhalte im Unternehmen sowie am Ende der Praxisphase einen ein- bis zweiseitigen Reflexionsbericht, in dem anhand vorgegebener Fragestellungen die Praxisphase reflektiert wird.
- o 1. bis 4. Semester: Zu Beginn des Semesters finden drei- bis vierstündige Workshop-Termine statt. In diesen tauschen sich die dual Studierenden in ihrer jeweiligen Fachgruppe zu den einzelnen Berichten aus und bearbeiten vorgegebene Aufgabenstellungen. Der Austausch und die Ergebnisse werden protokolliert. Anschließend findet eine Reflexion mit dem jeweiligen Fachprofessor statt.
- o 6. Semester: Das Teilmodul wird über eine ca. 15minütige Abschlusspräsentation abgeschlossen.

Detaillierte Angaben zu den einzelnen Bestandteilen und Aufgabenstellungen des Praxistransferworkshops finden sich in der Online-Lernplattform der Fakultät.

## Empfohlene Literaturliste

Ergeben sich aus dem Fachgebiet und werden im Rahmen der Lehrveranstaltung an die Studierenden kommuniziert.



## Y-30 BAUBETRIEB II

Modul Nr.	Y-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Y7106 Baubetrieb II
Semester	7
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.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in der Leistungsbeschreibung von Bauvorhaben, Planung der Baustelleneinrichtung, der Bauablaufplanung und in der Angebotskalkulation

#### **Kenntnisse:**

- o Aufstellen einer Leistungsbeschreibung,
- o Bauablaufplanung,
- o Baustelleneinrichtung,
- o Baupreisermittlung und Kalkulation von Sonderpositionen

#### **Fertigkeiten:**

- o Anwendung o.g. Kenntnisse

#### **Kompetenzen:**

- o Erstellen von Ausschreibungen,
- o Erstellen von Bauablaufplänen,



- o Erstellen eines Baustelleneinrichtungsplanes,
- o Durchführung von Baupreiskalkulationen

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

Baubetrieb II enthält eigenständig verwertbare Kapitel, die beispielsweise für die Vertiefung BIW oder einzelne Module im Masterstudium (z.B. Projektmanagement) weiter verwendet werden können.

u.U. zur Anfertigung der Bachelorarbeit

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

Baubetrieb I

## **Inhalt**

- o Beschreibung von Bauleistungen: Ablauf der Angebotsbearbeitung, Ausschreibung einer Baugrube, Verwendung von Standardtexten (StLB Bau oder gleichwertige Texte), Übung "Ausschreibung einer Winkelstützmauer"
- o IT-Workshop : 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, LEAN Management. Last-Planner-System (R)
- o Baustelleneinrichtung: Elemente, Beispiele, Zuordnung der Elemente,
- o Durchführung von Baupreiskalkulationen einschließlich der Kalkulation von Sonderpositionen

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

- o Vorlesungsmanuskript
- o "Grundlagen der Baubetriebslehre 1", Baubetriebswirtschaft, 2. Auflage, Berner, Kochendörfer, Schach
- o "Kalkulation von Baupreisen", Drees, Krauß, Berthold, 13. Auflage, Beuth Verlag, 2019



- o "VOB / BGB / HOAI", Beck-Texte im dtv



## Y-31 BACHELORARBEIT

Modul Nr.	Y-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Rieger
Kursnummer und Kursname	Y7107 Bachelorarbeit
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor
SWS	0
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 300 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Bachelorarbeit
Gewichtung der Note	10/210 (2xgewichtet)
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

Für die Bachelorarbeit kann sich anmelden, wer alle Module des ersten bis vierten Studienplansemesters und das praktische Studiensemester erfolgreich abgelegt hat.

### Inhalt

- o Anwendung wissenschaftlicher Methoden



- o Wissenschaftliche Dokumentation
- o Interdisziplinäres Arbeiten
- o Schnittstellenkompetenz

## **Lehr- und Lernmethoden**

Eigenständiges Erarbeiten des Themas. Impulsgebung durch den Dozenten.

## **Besonderes**

Dual Studierende wählen das Thema in Abstimmung mit der Firma und bearbeiten diese zumindest in Teilen in und mit dem Unternehmen.

## **Empfohlene Literaturliste**

wissenschaftliches Arbeiten: Kompaktwissen Wissenschaftliches Arbeiten, Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform; Reclam Verlag

