



# **Modulhandbuch**

## **Master Bau- und Umweltingenieurwesen**

Fakultät Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Prüfungsordnung 15.03.2016

Stand: 17.03.2022 15:02

## Inhaltsverzeichnis

MBU-1 Massivbau III  
MBU-2 Metallbau II  
MBU-3 Holzbau II  
MBU-4 Geotechnik II  
MBU-5 Bausanierung und Brandschutz  
MBU-6 Grundlagen der Baudynamik  
MBU-7 Verkehrswegebau II  
MBU-8 Baukonstruktion II und Entwurf  
MBU-9 FEM: Grundlagen und Anwendungen der Methode der Finiten Elemente  
MBU-10 Projektmanagement für Bau- und Umweltingenieure  
MBU-11 Mathematik II  
MBU-12 Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft  
MBU-13 Bauleitplanung II und Verkehrsplanung  
MBU-14 Nachhaltiges Bauen III  
MBU-15 Bauphysik II  
MBU-16 Messen, Steuern, Regeln  
MBU-17 Recycling und Entsorgung  
MBU-18 Industrieabwasserreinigung und Toxikologie  
MBU-19 Gebäudetechnik II  
MBU-101 Massivbau IV  
MBU-102 Praxis der Baudynamik  
MBU-104 Digitales Planen und Bauen (BIM)  
MBU-105 Schlüsselfertigbau/ Technischer Ausbau  
MBU-106 Praxis des Bau- und Umweltrechts  
MBU-107 Advanced English  
MBU-108 Informatik II  
MBU-109 Regenerative Energien II  
MBU-110 Grundwasserschutz und Wasseraufbereitung  
MBU-111 Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden  
MBU-113 Unternehmensrechnung und Controlling  
MBU-202 Forschungsprojekt Wasser, Forschungsprojekt Energie  
MBU-203 Masterarbeit



## MBU-1 Massivbau III

Modul Nr.	MBU-1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hans Bulicek
Kursnummer und Kursname	Massivbau III
Lehrende	Prof. Dr. Hans Bulicek
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 24 Stunden Selbststudium: 46 Stunden Virtueller Anteil: 20 Stunden Gesamt: 90 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

- Geschichte des Brückenbaus
- Lastennahmen im Brückenbau
- Längstragsysteme im Brückenbau
- Quertragsysteme im Brückenbau
- Bauverfahren im Brückenbau
- vertiefte Kenntnisse zur Sicherheitsphilosophie
- Zwangsschnittgrößen
- Querschnittumlagerungen



- Systemumlagerungen

### **Fertigkeiten:**

- Verstehen der Zusammenhänge
- Anwenden von Berechnungsverfahren und Berechnungshilfsmittel
- Führen von Nachweisen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit
- Durchführung von Berechnungen für spezielle Aufgabenstellungen
- kritische Analyse der Ergebnisse

### **Kompetenzen:**

- Entwerfen, Konstruieren und Bemessen von Massivbrücken
- Beurteilung des Tragverhaltens von Brücken
- Bewerten der Standsicherheit von Brücken

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

Grundlage und Ergänzung der Lehrinhalte sämtlicher konstruktiver Fächer u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Technische Mechanik, Werkstoffe im Bauwesen, Massivbau I u. II, Stahlbau I, Holzbau I

## **Inhalt**

- Einführung
- Sicherheitsphilosophie im Bauwesen
- Zwangsbeanspruchung, Schnittgrößenumlagerung und Spannungsumlagerung im Stahlbeton- und Spannbetonbau
- Entwerfen, Konstruieren und Bewerten von Brückenbauten in Massivbauweise

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminarischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Bücher:**

Leonhardt, F.: Vorlesungen über Massivbau, Teil 6, Grundlagen des Massivbrückenbaus  
Springer-Verlag



Holst, K.-J.: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton, Ernst & Sohn

Homberg, H...: Berechnung von Brücken unter Militärlasten, Werner-Verlag

**Zeitschriften:**

Beton- und Stahlbetonbau, Verlag Ernst & Sohn

Bauingenieur, Springer-Verlag

Bautechnik, Verlag Ernst & Sohn

**Schriftenreihen:**

Betonkalender, Teile 1 und 2, Verlag Ernst & Sohn (erscheint jährlich mit wechselnden Beiträgen)

Stahlbau Kalender, Verlag Ernst & Sohn



## MBU-2 Metallbau II

Modul Nr.	MBU-2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Neuner
Kursnummer und Kursname	Metallbau II
Lehrende	Prof. Dr. Florian Neuner
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 80 Stunden Virtueller Anteil: 10 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Theorie der Wölbkrafttorsion,
- Grundlagen der Werkstoffermüdung, Nachweise der Betriebsfestigkeit,
- Anwendungen der Plastizitätstheorie,
- Bemessung von Stahl-Beton-Verbundkonstruktionen,
- Vertiefte Kenntnisse der Stabilitätstheorie

#### Fertigkeiten

Die Studierenden beherrschen Konstruktion und Bemessung auch schwierigerer Tragwerke aus Stahl und können einfache Tragwerke des Verbund- und Leichtmetallbaues konstruieren und bemessen.



## **Kompetenzen**

Die Studierenden sind befähigt, auch schwierigere Aufgabenstellungen des Stahlbaus verantwortungsvoll und selbständig zu bearbeiten, und in der Lage erlernte Methoden der Nachweisführung auf für sie neue Problemstellungen zu übertragen.

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

Masterarbeit

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

Metallbau I, Baustatik III

## **Inhalt**

- Stabilität/Theorie II. Ordnung - Vertiefung
- Ermüdung und Betriebsfestigkeit - Einführung
- Plastizitätstheorie - Vertiefung
- Wölbkrafttorsion - Vertiefung
- Stahl-Beton-Verbundbau - Vertiefung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit mindestens einer selbstständigen Übungseinheit je Doppelstunde

## **Empfohlene Literaturliste**

Neuner, F.: Umdrucke zur Vorlesung Metallbau II (laufend aktualisiert)

Petersen, C.: Stahlbau , Springer (2020).

Stahlbau-Kalender, Ernst und Sohn (laufende Jahrgänge)



## MBU-3 Holzbau II

Modul Nr.	MBU-3
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Haase
Kursnummer und Kursname	Holzbau II
Lehrende	Prof. Dr. Kai Haase
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Sparrenpfetten unterschiedlicher Durchbildung
- Besonderheiten nicht-parallelgurtiger Brettschichtholzträger
- Rahmen und -ecken
- Aussteifungsverbände
- Verstärkungsmaßnahmen, Brandschutz
- Zusammengesetzte, nachgiebig verbundene Querschnitte
- Nachweisverfahren bei Platten aus Brettsperrholz
- Gamma-Verfahren vs. Schubanalogieverfahren

#### Fertigkeiten

- Hallen aus Holz konstruieren und bemessen



- Zusammengesetzte, nachgiebig verbundene Bauteile nachweisen

### **Kompetenzen**

Befähigung zum verantwortungsvollen und selbstständigen Entwerfen, Konstruieren und Bemessen von anspruchsvollen Konstruktionen des Ingenieurholzbaus sowie zur Bemessung von zusammengesetzten, nachgiebig verbundenen Bauteilen.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Technische Mechanik

Baustatik I bis III (Schnittgrößen statisch bestimmter und unbestimmter Systeme, Festigkeitslehre)

Holzbau I (mind. 4 SWS)

### **Inhalt**

Die Vorlesungen erfolgen zurzeit auf der Grundlage des Eurocode 5:

- Bemessung und Ausführung von Sparrenpfetten unterschiedlicher Durchbildung
- Bemessung nicht-parallelgurtiger Brettschichtholzträger
- Konstruktion und Bemessung von Rahmen und -ecken
- Bemessung und Ausführung von Aussteifungsverbänden
- Verstärkungsmaßnahmen, Brandschutz
- Nachweisverfahren bei zusammengesetzten, nachgiebig verbundenen Querschnitten
- Nachweisverfahren bei Platten aus Brettsperrholz
- Gamma-Verfahren vs. Schubanalogieverfahren

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht

### **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsumdruck

Colling: Holzbau, Vieweg-Verlag

Neuhaus: Ingenieurholzbau, Vieweg+Teubner Verlag



DIN EN 1995-1-1:2014, Beuth-Verlag  
DIN EN 1995-1-1/NA:2013, Beuth-Verlag



## MBU-4 Geotechnik II

Modul Nr.	MBU-4
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Kursnummer und Kursname	Geotechnik II
Lehrende	Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
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	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Vertiefung der geotechnischen Kenntnisse aus dem Bachelorstudium
- Wechselwirkungen von Bau- und Berechnungsverfahren im Grund- und Spezialtiefbau
- Eigenschaften von weichen bindigen Böden und geeignete Verfahren zur Bodenverbesserung
- Maßnahmen zur Baugrundverbesserung und Wasserhaltung (Vertiefung)

#### Fertigkeiten

- Nachweis von Baugrubenumschließungen (Schlitzwände, Spundwände und Trägerbohlwände)



- Ausführung und Bemessung von Verankerungen
- Planung und Berechnung von Grundwasserhalterung
- Baugruben im Grundwasser
- Baugrundverbesserungsmaßnahmen
- Scherfestigkeit (Vertiefung)
- Injektionstechniken und Kontrolle
- Anwendung von Geokunststoffen in der Geotechnik
- Problemangepasster Einsatz geotechnischer Software
- Projektbeispiele

### **Kompetenzen**

- Erarbeitung von Lösungen für komplexe geotechnische Bauaufgaben
- Beurteilung der technischen und wirtschaftlichen Eignung eines geotechnischen Entwurfs

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Geotechnik I

### **Inhalt**

- Nachweis von Baugrubenumschließungen (Schlitzwände, Spundwände und Trägerbohlwände)
- Ausführung und Bemessung von Verankerungen
- Planung und Berechnung von Grundwasserhalterung
- Baugruben im Grundwasser
- Baugrundverbesserungsmaßnahmen
- Scherfestigkeit (Vertiefung)
- Injektionstechniken und Kontrolle
- Anwendung von Geokunststoffen in der Geotechnik
- Problemangepasster Einsatz geotechnischer Software
- Projektbeispiele

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit Übungen und Computereinsatz



## 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- Numerik in der Geotechnik sowie EA-Baugrunddynamik in der aktuellen Fassung



## MBU-5 Bausanierung und Brandschutz

Modul Nr.	MBU-5
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kurt Häberl
Kursnummer und Kursname	Bausanierung und Brandschutz
Lehrende	Prof. Dr. Kurt Häberl
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Mit zunehmender Bedeutung von Gebäuden als Investitionsobjekt wächst die Bedeutung von lebensdauerrelevanten Fragestellungen von Baustoffen und Bauteilen:

#### **Kenntnisse**

Die Studierenden kennen Ursachen von Bauschäden und Brandschäden, um in der Planung von Gebäuden bereits vorbeugend wirken zu können. Sie kennen die Vorschriften, Gesetze und Normen sowie die physikalischen und chemischen Grundlagen der Brandlehre.

#### **Fertigkeiten**

Die Studierenden können Schäden an Gebäuden bewerten und sind in der Lage, Sanierungsmethoden zu entwickeln und Materialuntersuchungen einzubinden.

#### **Kompetenzen**



Sie können selbständig und verantwortungsvoll eine Brandschutzplanung und Umplanung durchführen. Sie können kreativ die erworbenen Fertigkeiten umsetzen.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

keine

## **Inhalt**

### **Bausanierung:**

- Lebensdauerzyklus Gebäude; Nachhaltigkeit, Planbarkeit der Nutzungskosten
- Grundlagen des Instandhaltungsmanagements an Beispielen: als Ziel die jährlichen Instandhaltungsaufwendungen auf gleichbleibenden Niveau zu halten, Frühwarnsysteme
- Entscheidungshilfe bei der BauteilAuswahl in der Planungsphase von Neubau- aber auch Umbau- oder Instandsetzungsprojekten und zur Budgetierungs- und Instandhaltungsplanung.
- Arten des Bauens im Bestand: Instandsetzung, Renovierung, Modernisierung, Umbau; Unterscheidung, Beispiele
- Besonderheiten bei denkmalgeschützten Bauten
- Grundlagen der Dauerhaftigkeit von Baustoffen und Bauteilen, Lebensdauer und Ausfallverhalten
- Einflussfaktoren auf die Lebensdauer von Bauteilen
- Schadensursachen, Schadensarten und Häufigkeit
- Schäden an Stahlbeton, Mauerwerk, Holz, Stahl und Ausbauwerkstoffe.

Schwerpunkt ist die Bearbeitung eines Praktischen Projektes. Sanierungskonzepte an gruppenweise durchgeführten Projekten zur Schadenserhebung

### **Brandschutz:**

- Brandlehre (Verbrennungsprozesse Brandverlauf)
- Brandgefahren und Brandrisiken
- Einwirkung von Feuer auf Baustoffe und Bauteile
- Brandschutzmaßnahmen, Brandschutzkonzepte

Schwerpunkt ist die Bearbeitung eines Brandschutzkonzeptes für ein Gebäude



## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Projektarbeit

## **Empfohlene Literaturliste**

vfdb Technischer Bericht - Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes,  
herausgegeben von Jochen Zehfuß; 4. Auflage, März 2020

diverse aktuelle Vorschriften und gesetzliche Vorgaben zum Thema Brandschutz und  
Bausanierung

aktuelles Skript aus der Lehrveranstaltung



## MBU-6 Grundlagen der Baudynamik

Modul Nr.	MBU-6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Neuner
Kursnummer und Kursname	Grundlagen der Baudynamik
Lehrende	Prof. Dr. Florian Neuner
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 80 Stunden Virtueller Anteil: 10 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Ungedämpfte und linear gedämpfte Schwingung des einfachen Massenpunktes
- Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden
- Zeitschrittverfahren
- Modale Analyse
- Grundlagen der Behandlung praktischer Problemstellungen aus den Bereichen: Erdbeben, Maschinenfundamente, widerregte Schwingungen

#### Fertigkeiten

- Fundiertes Grundlagenwissen in der Baudynamik



- Verstehen der Begriffe der Baudynamik
- Anwenden von Berechnungsmethoden der Baudynamik
- Analyse der Ergebnisse

### **Kompetenzen**

Die Studierenden sind befähigt, elementare Aufgabenstellungen der Baudynamik eigenverantwortlich zu bearbeiten.

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

Grundlage und Ergänzung der Lehrinhalte sämtlicher konstruktiver Fächer u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Grundlagen der Technischen Mechanik, Baustatik III

### **Inhalt**

1. Einführung
2. Schwingungen des Massenpunktes
  - 2.1 Grundlagen
  - 2.2 Freie ungedämpfte Schwingungen
  - 2.3 Freie gedämpfte Schwingungen
  - 2.4 Erzwungene Schwingungen
  - 2.5 Zeitschrittverfahren
3. Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden
  - 3.1 Freie, ungedämpfte Schwingungen des Zweimassenschwingers
  - 3.2 Einführung in die modale Analyse (Eigenformmethode)
4. Zeitschrittverfahren – Nichtlineare Systeme
5. Einführung in ausgewählte praktische Problemstellungen
  - 5.1 Maschinenfundamente
  - 5.2 Winderregte Schwingungen
  - 5.3 Erdbebenerregte Schwingungen

### **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit mindestens einer selbstständigen Übungseinheit je Doppelstunde



## Empfohlene Literaturliste

Neuner, F.: Grundlagen der Baudynamik, Skriptum zur Vorlesung (laufend aktualisiert)  
Gross; Hauger; Schröder; Wall: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer (2006)  
Clough; Penzien: Dynamics of Structures. McGraw-Hill (1975)  
Petersen/Werkle: Dynamik der Baukonstruktionen. Vieweg (2018)



## MBU-7 Verkehrswegebau II

Modul Nr.	MBU-7
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Kursnummer und Kursname	Verkehrswegebau II
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Bösl
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
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	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Straßenbau: Oberbau von Straßenverkehrsanlagen, Qualität von Knotenpunkten
- Bahnbau: Oberbau und Eisenbahnsicherungswesen

#### Fertigkeiten

Die Studierenden sollen

- den Oberbau von Straßenverkehrsanlagen auch außerhalb von Standardsituationen dimensionieren können,



- Lösungskonzepte vorschlagen können und die Qualität einfacher Knotenpunkte nachweisen können und
- den Oberbau von Schienenverkehrsanlagen festlegen und dimensionieren können und Sicherungsanlagen des Eisenbahnverkehrs verstehen und in einfachen Fällen entwickeln können.

### **Kompetenzen**

Die Studierenden sollen,

- beim Entwurf und Betrieb von Straßenverkehrsanlagen kreativ mitarbeiten können, Planinhalte und Dimensionierungsfragen mit Fachleuten erörtern können und bei Zielkonflikten Lösungsmöglichkeiten entwickeln können und
- bei Schienenverkehrsanlagen am Entwurf und Betrieb kreativ mitarbeiten können und im interdisziplinären Fachkontext Planungsziele und Lösungsmöglichkeiten gemeinsam entwickeln können.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Verkehrswegebau I

### **Inhalt**

#### **Straßenbau:**

- Oberbau: standardisierte Verfahren und klassische Berechnungsverfahren
- Qualität von Knotenpunkten
- Straßenausstattung

#### **Bahnbau:**

- Berechnung des Oberbaus
- Bahnanlagen
- Eisenbahnsicherungswesen

### **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

### **Empfohlene Literaturliste**

Velske, Mentlein, Eymann: Straßenbau Straßenbautechnik, Werner Verlag Köln



Eisenmann J., Leykauf G., Betonfahrbahnen, Verlag Ernst & Sohn

Matthews V.: Bahnbau, Teubner Verlag

Jochim H., Lademann F., Planung von Bahnanlagen, Hanser Fachbuchverlag



## MBU-8 Baukonstruktion II und Entwurf

Modul Nr.	MBU-8
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Baukonstruktion II und Entwurf
Lehrende	Prof. Konrad Deffner
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über Methoden und Grundlagen der Hochbauplanung, insbesondere über die Themen:

- Bauordnungsrecht: Abstandsflächen, baulicher Brandschutz
- Hochbautwurf: Maßsysteme im Hochbau, Planungsraaster, Gebäudetypologien
- Primärkonstruktion: konstruktive Struktur und Standsicherheit
- Sekundärkonstruktionen: Boden, Decke, nichttragende Wände
- Fassadensysteme: Pfosten-Riegel-Fassaden
- Dachkonstruktionen: Flachdach
- erdberührende Bauteile und Abdichtungen



- konstruktive Details

### **Fertigkeiten**

Anhand eines konkreten Projekts aus dem Hochbau spielen die Studierenden die Prozesse und Abläufe der Entwicklung einer Hochbauplanung in folgenden Schritten durch:

- Anwendung baurechtlicher Kenntnisse im Entwurfsprozess
- Berechnen baurechtlicher Daten
- Entwickeln einer konstruktiven Struktur der Primärkonstruktion
- Koordinieren der konstruktiven Struktur mit der Sekundärkonstruktion
- Implementieren von konstruktiven Details und Fassadensystemen
- Zusammenfassen und Darstellen der Ergebnisse

### **Kompetenzen**

- Beherrschung und strukturierte Bewältigung komplexer Planungsabläufe und Rückkopplungsprozesse in der Hochbauplanung.
- Befähigung zu kritischer Beurteilung eigener Zwischenergebnisse und selbständiger Optimierung der Ergebnisse.
- Erwerb fachspezifischer, methodischer, persönlicher und sozialer Kompetenzen

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Baukonstruktion I, Bauleitplanung I

## **Inhalt**

- Bauordnungsrecht: Abstandsflächen, baulicher Brandschutz
- Hochbautentwurf: Maßsysteme im Hochbau, Planungsraaster, Gebäudetypologien
- Primärkonstruktion: konstruktive Struktur und Standsicherheit
- Sekundärkonstruktionen: Boden, Decke, nichttragende Wände
- Fassadensysteme: Pfosten-Riegel-Fassaden
- Dachkonstruktionen: Flachdach
- erdberührende Bauteile und Abdichtungen
- konstruktive Details



## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Eisele, Staniek (Hrsg.): Bürobau Atlas, 2005; Callwey Verlag, München; ISBN  
3-7667-1649-2

Leicher: Tragwerkslehre in Beispielen und Zeichnungen; 2002, Werner Verlag, ISBN  
3-8041-4749-6



## MBU-9 FEM: Grundlagen und Anwendungen der Methode der Finiten Elemente

Modul Nr.	MBU-9
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Kursnummer und Kursname	FEM: Grundlagen und Anwendungen der Methode der Finiten Elemente Course
Lehrende	Prof. Dr. Parviz Sadegh-Azar
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Die theoretischen Grundlagen in der Finite Elemente Methode
- Durchführung einfacher FEM-Berechnungen.
- Fachspezifische Anwendung von FE-Berechnungen und seine Grenzen.

#### Fertigkeiten

- Lösung von linearen Gleichungssystemen
- Anwendung von Interpolationspolynome
- Theoretische Grundlagen von Eigenwertprobleme



- Ermittlung von Lastvektoren, Deformationsvektoren
- Erstellung von Steifigkeitsmatrizen für ein einfache Finite-Element-Modelle
- Festlegung und Ermittlung der Eingangsgrößen für die Aufstellung der Gleichungssysteme Lösung für die unbekanntes Größen (Freiheitsgrade)
- Ansatzfunktionen für unbekanntes Verschiebungen und Rotationen eines statischen Systems
- Auswahl geeignete Finite Elemente Elemente, Erstellung sinnvoller FE-Netze, realitätsnahe Definition von Lagerungs- und Lastbedingungen und kritische Beurteilung der Ergebnisse.
- Grenzen des Einsatzes der Finiten-Element-Methode (FEM) zur Berechnung strukturmechanischer Bauteile.
- Feststellung von Fehlern beim Aufbau von FE-Modellen und Hinterfragung von Berechnungsergebnissen.

### **Kompetenzen**

Selbstständiges Entwerfen, Planen und Berechnen einfacher FE-Modelle in der Theorie und Praxis und kritische Beurteilung der Ergebnisse.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Lineare Algebra, Technische Mechanik, Geotechnik.

### **Inhalt**

- Matrizenalgebra
- Lineare Gleichungssysteme
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Interpolation
- Numerische Integration
- Numerische Differentiation
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Einführung in die Finiten Verfahren
  - 2D Fachwerk, Grundlagen
  - 2D Fachwerk Element
  - Balkenelement
- FE-Technik
  - Fehlerquellen
  - Künstliche Singularität
  - Nichtlineare Berechnungen



- Unterzüge in Platten
- 3D Modellierung
- Elastische Bettung von Bodenplatten
- Anwendungen in der Geotechnik

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht

## Empfohlene Literaturliste

### Numerik:

Robert Plato; Numerische Mathematik kompakt, Vieweg Verlag, 2010

Thomas Richter, Thomas Wick; Einführung in die Numerische Mathematik, Springer; 2017

Dietlinde Lau; Algebra und Diskrete Mathematik 1, Springer, 2011

### FEM:

Horst Werkle; Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg Verlag, 2008

Lutz Nasdala; FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik, Springer Verlag, 2010

Barth, Rustler; Finite Elemente in der Baustatik-Praxis

Bernd Klein; FEM, Springer Verlag 2015

Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002

Steinke, F.: Finite-Elemente-Methode, Springer 2012



## MBU-10 Projektmanagement für Bau- und Umweltingenieure

Modul Nr.	MBU-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Projektmanagement für Bau- und Umweltingenieure
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Maurer
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von grundlegenden und speziellen Techniken des Projektmanagements von Bauprojekten: Wahrnehmung von Bauherrenaufgaben und Projektleitung

#### **Kenntnisse**

Die Studierenden verstehen wichtige Methoden der Bau-Projektsteuerung, können diese Techniken anwenden und analysieren sowie Ergebnisse bewerten.

#### **Fertigkeiten**

Die Studierenden beherrschen die Überwachung von Kosten und Terminen, Qualitäten und Quantitäten: Beschaffung von Material und Nachunternehmerleistungen, Aufstellen und Prüfung von Nachträgen, Projektentwicklung



## Kompetenzen

Sie sind befähigt, Projekte selbständig, verantwortungsvoll, kreativ und wirtschaftlich abzuwickeln.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

- Projektsteuerung: Aufgaben der Projektsteuerung in der Planungsphase, Ausschreibung und Vergabe, Kosten- und Terminplanung, Arbeitsmittel und Koordination, Öffentlichkeitsarbeit, Probleme im Bauablauf, Projektdokumentation, Verantwortlichkeiten (RACI-Matrix)
- Einkauf: Beschaffung von Material und Nachunternehmerleistungen.
- Nachtragsmanagement: Vergütung von "Gestörten Bauabläufen", IT-Workshop Terminplanung und Kostenplanung: Fortschreibung von gestörten Bauabläufen, außergerichtliche Einigungsverfahren.
- Projektentwicklung: Handlungsfelder, Beschaffung der Projektidee, Finanzierungsarten, Wirtschaftlichkeitsszenarien, Miet- und Verwaltungsmanagement, Vertragswesen, Wertermittlung, Due Diligence-Untersuchungen.
- Selbständige Erarbeitung eines Projekthandbuchs für ein Bauprojekt als Gruppenaufgabe

## Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht, Übungen und Gruppenarbeiten

## Empfohlene Literaturliste

Vorlesungsmanuskript

Greiner/Mayer/Stark: Baubetriebslehre - Projektmanagement, 3. Auflage, vieweg Verlag, 2005

Wirth/Bührle/Schulze-Seeger - Erfolgsfaktor Nachtragsmanagement, expert verlag, 2000

Kyrein - Immobilien: Projektmanagement, Projektentwicklung und -steuerung, 2002



Sommer, Hans: Projektmanagement im Hochbau  
AHO Heft Nr. 9: Leistungsbild Projektmanagement,



## MBU-11 Mathematik II

Modul Nr.	MBU-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Mathematik II
Lehrende	Prof. Dr. Peter Ullrich
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse der wichtigsten Methoden aus der Statistik, Datenanalyse und der numerischen Mathematik, sowie Grundkenntnisse über Laplace-Transformationen im Hinblick auf Anwendungen in der Regelungstechnik erwerben.

#### Fähigkeiten

Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse sicher auf Fragestellungen anwenden, statistische Datenauswertungen eigenständig erstellen und numerische Methoden bei ingenieurtechnischen Problemstellungen vorteilhaft einsetzen können.

#### Kompetenzen



Die Studierenden sollen aufgrund ihres Wissens und ihrer erworbenen Fähigkeiten eine interdisziplinäre Schnittstellenkompetenz erlangen, die sie befähigt, eigenständig Methoden aus unterschiedlichen Gebieten der angewandten Mathematik vorteilhaft auf technische Problemstellungen in der Praxis anzuwenden.

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

Messen-Steuern-Regeln (MBU-16)

Grundlagen und Anwendungen der Methode der Finiten Elemente (MBU-9)

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

Mathematik I, Mathematik II

## **Inhalt**

- Numerische Mathematik und Modellierung
- Statistik und Datenanalyse
- Laplace-Transformation
- Programmierung

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit Übungen und Computereinsatz

## **Empfohlene Literaturliste**

Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14., überarb. und erw. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2015

Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2016

Freund W.F., Hoppe R.H.W.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10. neu bearb. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2007

Stoer J., Bulirsch R.: Numerische Mathematik 2, 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2005

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

Hanke-Bourgeois M.: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, 3. aktualis. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2009



- Rjasanova K.: Mathematische Modelle im Bauingenieurwesen, 2., aktualis. Auflage, Hanser Verlag, 2015
- Bungartz H.-J. et al: Modellbildung und Simulation, 2., überarb. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2013
- Quarteroni A.: Numerical Methods for Differential Problems, 3rd ed., Springer Verlag, Berlin, 2017
- Press W.H. et al: Numerical Recipes, 3rd ed., Cambridge University Press, New York, 2007
- Hamming R.W.: Numerical Methods for Scientists and Engineers, 2nd ed., Dover Pub., New York, 1973
- Lehn J., Wegmann H.: Einführung in die Statistik, 5. durchges. Auflage, Teubner, Wiesbaden, 2006
- Sachs M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 6. aktualis. Auflage, Hanser, München, 2021
- Siebertz K., van Beber D., Hochkirchen T.: Statistische Versuchsplanung, 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2017
- Wollenschläger D.: Grundlagen der Datenanalyse mit R, 5. Auflage, Springer Vieweg, 2020
- Navidi W.: Statistics for Engineers and Scientists, 4th ed., McGraw Hill, New York, 2014
- Devore J.L.: Probability and Statistics for Engineering and the Sciences, 9th ed., Brooks/Cole Cengage Learning, Independence KY, 2016
- Field A., Miles J., Field Z.: Discovering Statistics Using R, Sage Pub. Ltd., London, 2012



## MBU-12 Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft

Modul Nr.	MBU-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Rudolf Metzka
Kursnummer und Kursname	MBU-12 Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft
Lehrende	Prof. Dr. Andrea Deininger Prof. Rudolf Metzka
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, mdl. P. 30 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden können nach Absolvierung des Moduls komplexere Aufgaben aus der Wasserwirtschaft bearbeiten bzw. Fragestellungen dazu lösen, sind sicher in theoretischer Bemessung sowie Präsentationen und in Diskussionsrunden zu den genannten Themen.

#### ***Kennnisse***

Grundlagen des integrierten Hochwasserschutzes, Hydraulik und Hydrologie, Grundlagen des Trinkwassermanagements, Bemessungsgrundsätze von Hochwasserrückhaltebecken, theoretische Grundlagen und Bemessungsgrundsätze spezieller Verfahren in der Abwasserreinigung (Deammonifikation, SBR-Technologie, Entfernung anthropogener Spurenstoffe)

#### ***Fertigkeiten***



Anwendung o.g. Kenntnisse und Lösen von speziellen Problemen im Hochwasserschutz, in der Abwasserentsorgung und in der Trinkwasserversorgung, Dimensionieren und Berechnen von Anlagen der Abwasserentsorgung, der Trinkwasserversorgung und des Hochwasserschutzes, Verstehen und Lösen von komplexen Fragestellungen der Abwasserentsorgung, der Trinkwasserversorgung und des Hochwasserschutzes, Durchführen von Planungen, Überprüfen und Bewerten von bestehenden Anlagen, Ermitteln von Grundlagendaten.

### **Kompetenzen**

Selbständiges kreatives Bemessen und Dimensionieren von o.g. Anlagen, detaillierte Kenntnisse in den genannten ausgewählten Kapiteln, Befähigung zum sicheren Vorstellen und Präsentieren der erworbenen Kenntnisse, Beherrschen des Stoffes in fachlichen Diskussionen, Beurteilung und Bewertung von Fremdplanungen, eigenständiges Bearbeiten von komplexen Aufgabestellungen.

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

u.U. beim Anfertigen der Masterarbeit

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

Abwasserentsorgung, Wasserbau, Trinkwasserversorgung oder vergleichbare Lehrveranstaltungen

### **Inhalt**

- Integrierter Hochwasserschutz
- Aufbau von Flussgebietsmodellen
- Trinkwassermanagement
- Planung und Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken
- Neue Technologien zur Stickstoffentfernung im Abwasser (Deammonifikation)
- SBR-Technologie
- Anthropogene Spurenstoffe im Abwasser
- Membrantechnologie
- Behandlung der Reststoffe (Klärschlämme), Verbleib / Redistribution in die Umwelt, Natural Attenuation
- Beispiele
- Vortrag durch Studierende
- Exkursion



## Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen, Vorträge durch Studenten

## Besonderes

Mündliche Prüfung als Teil der PStA, zählt 40% und muss zum Bestehen des Gesamtmoduls bestanden sein.

## Empfohlene Literaturliste

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

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

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

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

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

DVGW Regelwerk Wasser 2015

Karger, Hoffmann, Wasserversorgung: Gewinnung - Aufbereitung - Speicherung – Verteilung, Springer-Vieweg 2013

Grambow, Nachhaltige Wasserbewirtschaftung: Konzept und Umsetzung eines vernünftigen Umgangs mit dem Gemeingut Wasser, Springer-Vieweg 2012

Hüttl, Georessource Wasser: Herausforderung Globaler Wandel, Springer-Vieweg 2012

DWA Regelwerk Wasserbau und Wasserwirtschaft 2015-04-23

DIN19700 Teile 10 bis 15 Stauanlagen

Heimerl, Meyer, Vorsorgender und nachsorgender Hochwasserschutz - Ausgewählte Beiträge aus der Fachzeitschrift WasserWirtschaft, Springer-Vieweg 2012



## MBU-13 Bauleitplanung II und Verkehrsplanung

Modul Nr.	MBU-13
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Bauleitplanung II und Verkehrsplanung
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Bösl Prof. Konrad Deffner
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse im Planungsprozess von städtebaulichen Entwicklungen.

Mit Hilfe eines konkreten Projekts aus der städtebaulichen Planung sollen die Studierenden Parameter, Prozesse und Abläufe bei der Planung und Steuerung städtischer Entwicklungen durchspielen und erlernen. Aufbauend auf die Grundlagen aus Bauleitplanung I wird der Schwerpunkt auf Aspekte der Nachhaltigkeit, der Verdichtung, der Stadtökologie sowie auf zukunftsweisende Verkehrsstrategien gelegt.

#### Fertigkeiten



Die Studierenden erwerben sich somit Fertigkeiten zur strukturierten Bewältigung komplexer Planungsabläufe und Rückkopplungsprozesse in Bauleitplanung und Verkehrsplanung. Sie können damit Lösungskonzepte selbständig und in Teamarbeit entwickeln und darstellen.

### **Kompetenzen**

Die Studierenden sollen kreativ in der Stadt- und Verkehrsplanung mitarbeiten können. Durch die Komplexität der Planungsaufgaben sollen sie in Teamarbeit Lösungen entwickeln und darstellen können. Die Studierenden erwerben sich fachliche, persönliche und soziale Kompetenz im Fachgebiet.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Bauleitplanung I

### **Inhalt**

- Bauplanungsrecht und Verfahren der Bauleitplanung
- städtebaulicher Entwurf,
- Wohnnutzung im städtebaulichen Kontext
- nachhaltige Bodennutzung
- Stadtökologie
- urbane Dichte
- Individualverkehr in Siedlungsgebieten
- ÖPNV in Siedlungsgebieten
- Ruhender Verkehr

### **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

### **Empfohlene Literaturliste**

projektbegleitende Unterlagen

Herzog (Hrsg.): Solar Energy in Architecture and Urban Planning; 1996, Prestel Verlag, München; ISBN 3-7913-1652-4

Gehl: Cities for People; 2010, Islandpress, Washington; ISBN 10: 1-59762-573-X



## MBU-14 Nachhaltiges Bauen III

Modul Nr.	MBU-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Konrad Deffner
Kursnummer und Kursname	Green Building III
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 60 Min.
Dauer der Modulprüfung	60 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse:

Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse zu Gebäudezertifizierungssystemen, Umwelt- und Energiemanagementsystemen und über den ?cradle to cradle?-Ansatz in der Kreislaufwirtschaft erlangen.

#### Fertigkeiten:

Anhand von praktischen Fallbeispielen sollen die Studierenden die Kenntnisse auf Bauprodukten und Gebäuden anwenden und entsprechende Produkt- und



Systembewertungen umsetzen können. Sie sollen Fallbeispiele verstehen und analysieren sowie komplexe Fallbeispiele zur Nachhaltigkeit durchführen und umsetzen.

### **Kompetenzen:**

Durch die aufgebaute Kompetenz soll erreicht werden, dass die Studierenden eigenständig und verantwortungsvoll Zertifizierungen in der Praxis begleiten und bewerten können.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Nachhaltiges Bauen I (Green Building I)

## **Inhalt**

- Gebäudezertifizierungssysteme nach LEED, DGNB, BNB,
- Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 und EMAS,
- Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001,
- cradle to cradle: Ein Ansatz in der Kreislaufwirtschaft
- Baustoffe, Materialien für das Nachhaltige Bauen
- Nachhaltigkeit, Agenda 2030
- Regionales Bauen, wohngesundes Bauen
- Reuse - Recycling Neues Bauen
- Wartung, Instandhaltung, Sanierung, Verwertung
- Nachhaltige Architektur und Baukonstruktion

## **Lehr- und Lernmethoden**

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

## **Empfohlene Literaturliste**

DIN EN ISO-Norm 14001 ("Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung ")

EMAS ("Umweltmanagement und Betriebsprüfung")

DIN EN ISO Norm 50001 (Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung)



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

Kriterienstreckbriefe des Bewertungssystems für Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude  
(BNB)

<https://www.nachhaltigesbauen.de>

<http://www.oekobaudat.de/>

[https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030\\_agenda/index.html](https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html)



## MBU-15 Bauphysik II

Modul Nr.	MBU-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Bauphysik II
Lehrende	Prof. Dr. Rudi Marek
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Virtueller Anteil: 30 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden lernen die wesentlichen Einflussgrößen auf das Raumklima in Gebäuden und die thermische Behaglichkeit kennen. Sie sind mit der Berechnung der auf transparente Bauteile auftreffenden solaren Strahlung sowie den strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen und Sonnenschutzeinrichtungen vertraut. Sie kennen die Möglichkeiten der regenerativen Kühlung. Sie sind weiter mit den physikalischen Mechanismen der Aerophysik und des Wärmetransports vertraut und kennen die zugrunde liegenden physikalischen Gesetze und Bilanzierungsverfahren.



## **Fertigkeiten**

Die Studierenden können aerophysikalische Simulationen der natürlichen Gebäudedurchlüftung durchführen und die Ergebnisse plausibilisieren, Sie sind auch befähigt, die gängigen Nachweise zur Bewertung des sommerlichen Wärmeschutzes auf Basis nationaler und europäischer Normen auch in komplexen Fällen zu führen und dabei auch tageslichttechnische Aspekte angemessen zu berücksichtigen. Anhand praxisbezogener Fragestellungen werden die Studierenden zum sicheren und umfassenden Umgang mit gängiger bauphysikalischer Software im Bereich des energiesparenden Wärmeschutzes befähigt und können diesen regelkonform für Wohngebäude nachweisen. Sie sind ferner in der Lage energiesparende und bauphysikalisch optimierte Gebäudekonzepte zu entwickeln.

## **Kompetenzen**

Sie erwerben die Kompetenz, neue, bauphysikalisch komplexe Systeme im Hinblick auf EDV-gestützte Berechnungen und Nachweise zu analysieren und geeignet aufzubereiten. Sie erlangen ferner die Kompetenz, gesamtenergetisch ausgewogene Technik- und Fassadenkonzepte unter Ausschöpfung geeigneter baulicher Maßnahmen und Verzicht auf mechanische Kühlmaßnahmen zu entwickeln und simulationstechnisch zu begleiten.

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

Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

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

Bauphysik I für Bauingenieure bzw. Bauphysik I für Umweltingenieure

## **Inhalt**

- Thermische Behaglichkeit
- Thermisch und windinduzierte Gebäudelüftung
- Dimensionierung von Einrichtungen zur natürlichen Lüftung
- Einfache Raumbilanzen
- Verglasungen und Sonnenschutzeinrichtungen
- Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz
- Tageslicht
- Regenerative Kühlung
- Simulationen und EDV-gestützte Nachweise und Berechnungen
- Nachweis des energiesparenden Wärmeschutzes gemäß Gebäudeenergiegesetz
- Gesamtenergetische Gebäudekonzepte



## Lehr- und Lernmethoden

virtueller Kurs mit Präsenzphasen, EDV-Übungen, eLearning, Videos

## Empfohlene Literaturliste

Marek R., Stoll J.: Ausführlicher virtueller Kurs "Bauklimatik und sommerlicher Wärmeschutz" mit zahlreichen Simulationen und Animationen

Marquardt H.: Energiesparendes Bauen - Ein Praxisbuch für Architekten, Ingenieure und Energieberater; Wohngebäude nach GEG 2020, Bauwerk Beuth Verlag, 4. Aufl., 2021

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

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

Uponor GmbH (Hrsg.): Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA), Band 2: Gebäudezertifizierung, Raumluft- und Klimatechnik, Energiekonzepte mit thermisch aktiven Bauteilsystemen, geplante Trinkwasserhygiene, Beuth Verlag, 1. Aufl., 2013

Koschenz M., Lehmann B.: Thermoaktive Bauteilsysteme tabs, EMPA Dübendorf (CH), 2000

Dols W.S. and Polidoro B.J.: CONTAM User Guide and Program Documentation, NIST Technical Note 1887 Rev. 1, Version 3.4, August 2020

Lawrence Berkeley National Laboratory: NFRC WINDOW 7 / THERM 7 Simulation Manual, July 2017

Zentrum für Umweltbewußtes Bauen: ZUB Helena Ultra (in aktueller Version)

Gebäudeenergiegesetz und verschiedene nationale Normen und Regelwerke in der jeweils aktuell gültigen Fassung



## MBU-16 Messen, Steuern, Regeln

Modul Nr.	MBU-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Messen, Steuern, Regeln
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW Prof. Dr. Peter Ullrich
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden sollen grundlegende mess- und regelungstechnische Kenntnisse erwerben und ein vertieftes Verständnis für die Regelung und Steuerung gebäudetechnischer Anlagen entwickeln. Dabei sollen sie auch die gängigen Systeme und Technologien der Gebäudeautomation kennenlernen.

#### Fertigkeiten

Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse sicher auf regelungstechnische Fragestellungen anwenden und einfache Regelkreise analysieren und auslegen können.



## Kompetenzen

Die Studierenden sollen aufgrund ihres Wissens und ihrer erworbenen Fähigkeiten eine Gewerke übergreifende Schnittstellenkompetenz sowie eine umfassende Dialogfähigkeit erlangen.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Gebäudetechnik I, Ingenieuranalyse und Modellierung

## Inhalt

- Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
- Gebäudeautomation

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

## Empfohlene Literaturliste

Unbehauen H.: Regelungstechnik I ? Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 15., überarb. u. erw. Aufl., Vieweg+Teubner, 2008

Zacher S. , Reuter R.: Regelungstechnik für Ingenieure ? Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, 15., korr. Aufl., Springer Vieweg, 2017

Zacher S.: Übungsbuch Regelungstechnik ? Klassische, modell- und wissensbasierte Verfahren, 6., korr. Und aktualis. Aufl., Springer Vieweg 2016

Lunze J.: Regelungstechnik 1 ? Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12., überarb. Aufl., Springer Vieweg, 2020

Schneider W.: Praktische Regelungstechnik ? Ein Lehr- und Übungsbuch für Nicht-Elektrotechniker, 4., überarb. Aufl., Springer Vieweg 2017

Orlowski P.F.: Praktische Regeltechnik ? Anwendungsorientierte Einführung für Maschinenbauer und Elektrotechniker, 10., überarb. Aufl., Springer Vieweg 2013

Aschendorf B.: Energiemanagement durch Gebäudeautomation ? Grundlagen ? Technologien ? Anwendungen, Springer Vieweg, 2014



Balow J.: Systeme der Gebäudeautomation ? Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen, 2., vollst. überarb. und erw. Auflage, cci Dialog, 2016

Scherg R.: EIB-, KNX-Anlagen planen, installieren und visualisieren ? Planung, Installation und Visualisierung in der Gebäudesystemtechnik, Vogel Verlag, 2011

Merz H., Hansemann T., Hübner C.: Gebäudeautomation ? Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet, 4., neu bearb. Aufl., Hanser Verlag, 2021

Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 2021/2022, 80. Aufl., ITM InnoTech Medien, 2020



## MBU-17 Recycling und Entsorgung

Modul Nr.	MBU-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Recycling und Entsorgung
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
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	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Rechtsgrundlagen der Kreislaufwirtschaft
- Zusammensetzung und Eigenschaften von Abfällen
- Qualifizierte Probenahme
- Abfallverwertung und -recycling
- Entsorgungswege von Abfällen
- Deponietechnik
- Altlastenerfassung

#### Fertigkeiten

- Konzepte für die o.g. Themenfelder entwickeln



- Bemessungsregeln verstehen und anwenden können
- Konzepte zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz planen und dimensionieren

### **Kompetenzen**

- Verständnis für die interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Entsorgungswirtschaft
- Altlastenbehandlung als Teil des Umweltschutzes
- Fähigkeit zur Mitwirkung bei Rückbauplanungen

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Grundlagen der Entsorgungswirtschaft

### **Inhalt**

- Abfallarten bei Rückbaumaßnahmen
- gesetzliche Regeln zur Bewertung und Entsorgung
- Behandlung von Bau- und Abbruchabfällen
- Probenahmestrategien
- Erfassung von Altlasten
- Bewertung von analytischen Untersuchungen
- Sanierungsvarianten von Altlasten
- Deponiesanierung- und abdichtung
- Weiterverwendung recycelter Abfälle
- Gefährliche Abfälle und elektronischer Entsorgungsnachweis

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, eigenständiges Bearbeiten von Problemstellungen der Entsorgung.

### **Empfohlene Literaturliste**

Altlasten: Erkennen, Bewerten, Sanieren; Neumeier, Weber (Hrsg.); Springer Verlag, 3. Aufl. 1996

Vorlesungsskripte



## MBU-18 Industrieabwasserreinigung und Toxikologie

Modul Nr.	MBU-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	MBU-18 Industrieabwasserreinigung und Toxikologie
Lehrende	Prof. Dr. Andrea Deininger Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
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	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul befasst sich mit speziellen Gesichtspunkten der industriellen Abwasserreinigung und der Toxikologie. Es werden zunächst die unterschiedlichen Zusammensetzungen von Industrieabwasser behandelt. Dabei spielen Kenntnisse in der Chemie und der Toxikologie der Wasserinhaltsstoffe eine große Rolle. In Abhängigkeit des Industriezweigs und der Schadstoffart wird das Verhalten verschiedener Substanzen bei unterschiedlichen Behandlungsmethoden aufgezeigt. Dann werden die theoretischen Grundlagen und die Einsatzgebiete von Verfahren der Industrieabwasserbehandlung erarbeitet. Es erfolgt eine Vermittlung von vertieften Kenntnissen in Bezug auf Planung,



Bau und Betrieb von Anlagen der industriellen Abwasserreinigung. Neben den planenden und ausführenden Aufgaben sind darüber hinaus rechtliche und ökonomische Aspekte zu beachten. Mit Exkursionen wird das theoretische Wissen gefestigt und vertieft.

### **Kenntnisse**

Es werden Verfahren und Verfahrensvarianten der Kreislaufführung und Abwasserreinigung erarbeitet (theoretische Grundlagen sowie Bemessungsgrundsätze), die vor allem in der Industrie zum Einsatz kommen und in der kommunalen Abwasserreinigung meist eine untergeordnete Rolle spielen, z.B. Flotation, Filtration, Sedimentation, biologische Verfahren wie anaerobe Abwasserreinigung, thermische Verfahren, Misch- und Ausgleichbehälter, Neutralisation etc. Die spezifischen Gegebenheiten verschiedener Abwässer hinsichtlich ihrer Umwelttoxizität werden erlernt.

### **Fertigkeiten**

Die Kenntnisse werden durch die Anwendung in der Bemessung entsprechender Anlagen anhand verschiedener Ansätze sowie der Betrachtung von Praxis- und Übungsbeispielen vertieft und gefestigt. Anwendung o.g. Kenntnisse und Lösen von speziellen Problemen in der industriellen Abwasserreinigung: Anwenden von neuen Dimensionierungsverfahren, kreatives Entwickeln von Anlagen zur Industrieabwasserreinigung, Nachweisen von vorhandenen industriellen Abwasseranlagen, Unterschieden und Auswählen von verschiedenen Verfahren zur Industrieabwasserbehandlung

### **Kompetenzen**

Selbständige Bemessung und Dimensionierung von Abwasserreinigungsanlagen verschiedener Industriezweige wie z.B. Molkereien, Brauereien, Papierfabriken etc. Die Studierenden können anhand der Kenntnisse über die Toxikologie der verschiedenen Schadstoffarten die Umweltrelevanz des Abwassers bewerten und eine geeignete Aufbereitungsmethode wählen. Sie sind in der Lage, verschiedene Anlagenkonzepte verantwortlich auszusuchen, zu bewerten und zu implementieren.

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

u.U. beim Anfertigen der Masterarbeit

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

Chemie, Umweltanalytik, Abwasserentsorgung oder vergleichbare Lehrveranstaltungen

### **Inhalt**

- Grundlagen der Industrieabwasserreinigung



- Abwasseranfall, Abwasserinhaltsstoffe
- verschiedene Verfahren zur Behandlung von Industrieabwasser
- Vor- und Nachbehandlung
- Mechanisch-physikalische Verfahren (Flotation, Filtration, Sedimentation, Zentrifugation...)
- aerobe und anaerobe Abwasserreinigung
- chemische Verfahren
- Neutralisation etc.
- Umwelttoxikologie anorganischer und organischer Substanzen
- Behandlung der Reststoffe
- Verbleib / Redistribution in die Umwelt.
- Unterschiede zu kommunaler Abwasserreinigung
- Abwasserinhaltsstoffe und deren Charakterisierung, Toxikologie anorganischer und organischer persistenter Substanzen, Wirkung auf lebende Organismen, Metabolismus
- Planungsvoraussetzungen
- Innerbetriebliche Maßnahmen
- Behandlung der Reststoffe (Klärschlämme), Verbleib / Redistribution in die Umwelt, Natural Attenuation
- Beispiele
- Exkursion

## Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht mit Berechnungsbeispielen, Exkursionen

## Empfohlene Literaturliste

Industrial Wastewater Management, Treatment, and Disposal, 3e MOP FD-3 (WEF Manual of Practice) by Water Environment Federation (Jun 17, 2020)

Industrial Wastewater Treatment, Recycling and Reuse by Vivek V. Ranade and Vinay M Bhandari (2014)

Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery by Inc. Metcalf & Eddy, George Tchobanoglous, H. David Stensel and Ryujiro Tsuchihashi (2013)

Hans-Werner Vohr, Toxikologie, Band 2: Toxikologie der Stoffe, Wiley-VCH (2015)

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

Rosenwinkel, K.-H., Austermann, U., Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Vulkan Verlag (2019)

DWA-M 708 Abwasser aus der Milchverarbeitung, Hennef (2021)



## MBU-19 Gebäudetechnik II

Modul Nr.	MBU-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rudi Marek
Kursnummer und Kursname	Gebäudetechnik II
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden erweitern die im Rahmen des Moduls "Gebäudetechnik I" erhaltenen Kenntnisse der Technischen Gebäudeausrüstung aus den Gewerken Heizungstechnik, Lüftungs- und Klimatechnik, Sanitärtechnik und Elektrotechnik (HLKSE) und vertiefen diese projektbezogen.

#### Fertigkeiten

Auf Basis dieser vertieften und erweiterten Kenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, Gewerke übergreifende Energie- und Klimaschutzkonzepte für technische Anlagen anhand eines praktischen Projekts zu entwickeln. Dabei sind sie auch in der Lage, vorhandene technische Anlagen und Komponenten fachgerecht zu bewerten.



## Kompetenzen

Die Studierenden können ihr Wissen und ihre erworbenen Fertigkeiten zur Lösung neuer Fragestellungen aus der Praxis sicher und zielgerichtet anwenden und sich dabei eigenständig und situationsbezogen neues, spezifisches Wissen aneignen. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen der Technischen Gebäudeausrüstung selbständig und kritisch bewerten und die zugehörigen Systeme interdisziplinär umsetzen zu können.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Gebäudetechnik I, Wirtschaftlichkeitsanalyse, Wärmeübertragung, Thermodynamik, Nachhaltiges Bauen, Regenerative Energien I

## Inhalt

- Ganzheitliche Energie- und Klimaschutzkonzepte
- Energieeffizienz
- Energiemanagement und Energieberatung

## Lehr- und Lernmethoden

Projektstudium mit begleitenden Lehrveranstaltungen

## Empfohlene Literaturliste

Pfeiffer M., Bethe A., Janßen H., Fanslau-Görlitz D.: Gebäude-Energieberatung - Grundlagen, Systeme, Anwendung, Hüthig Verlag, 2022

Reiman G.: Erfolgreiches Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001:2018 - Lösungen zur praktischen Umsetzung, Textbeispiele, Musterformulare, Checklisten, Beuth Verlag, 2019

Girbig P.: Energiemanagement gemäß DIN EN ISO 50001 - Systematische Wege zu mehr Energieeffizienz, 2., überarb. u. erw. Aufl., Beuth Verlag, 2016

DIN Taschenbuch 415: Energiemanagement - Energiemanagementsysteme und Energieaudits, Beuth Verlag, 2019

Bränzel J., Engelmann D., Geilhausen M., Schulze O.: Energiemanagement - Praxisbuch für Fachkräfte, Berater und Manager, 2., überarb. Aufl., Springer Vieweg, 2020



Wosnitza F., Hilgers H.G.: Energieeffizienz und Energiemanagement - Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten, Springer Vieweg, 2012

Hubbuch M., Jäschke Brühlhart S.: Energiemanagement, vdf Hochschulverlag, 2., vollständig überarb. Aufl., 2021

Aschendorf B.: Energiemanagement durch Gebäudeautomation - Grundlagen - Technologien - Anwendungen, Springer Vieweg, 2014

Jung U.: Handbuch Energieberatung - Recht und Technik in der Praxis für Energieberater, Bauingenieure und Architekten, 2., überarb. Aufl., Bundesanzeiger Verlag, 2014

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

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

Baukosteninformationszentrum (BKI): Objektdaten Energieeffizientes Bauen - Neubau und Altbau, R. Müller Verlag, 2021

Gebäudeenergiegesetz sowie weitere Verordnungen und Normen in der jeweils aktuell gültigen Fassung



## MBU-101 Massivbau IV

Modul Nr.	MBU-101
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hans Bulicek
Kursnummer und Kursname	MBU-101 Massivbau IV
Lehrende	Prof. Dr. Hans Bulicek Lehrbeauftragter BIW
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 24 Stunden Selbststudium: 46 Stunden Virtueller Anteil: 20 Stunden Gesamt: 90 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Kennen von Information, Theorie- und/oder Faktenwissen

#### **Fertigkeiten:**

kognitive und praktische Fertigkeiten, bei denen Kenntnisse (Wissen) eingesetzt werden

#### **Kompetenzen:**



Integration von Kenntnissen, Fertigkeiten und sozialen sowie methodischen Fähigkeiten in Arbeits- und Lernsituationen

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

Grundlage und Ergänzung der Lehrinhalte sämtlicher konstruktiver Fächer

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Technische Mechanik, Werkstoffe im Bauwesen, Stahlbau I, Holzbau I, Massivbau I, II und III, Baustatik I, II und III

## **Inhalt**

- Spannstähle
- Spannstahlarten
- Vorspannarten und Spannverfahren
- Schnittgrößen aus Vorspannung
- Nachweise für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit
- Bauliche Durchbildung
- Zeitabhängiges Verhalten von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen
- Nichtlineare Kraft-Verformungsbeziehung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen
- Schnittgrößenumlagerung infolge Rissbildung
- Schnittgrößenumlagerungen infolge Kriechen und Schwinden bei Systemwechsel
- Querschnittsumlagerung
- Systemumlagerung
- Stabwerksmodelle und konstruktive Durchbildung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteile

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen



## Empfohlene Literaturliste

- Bemessung im Konstruktiven Betonbau; Zilch, K.; Zehetmaier, G., Springer Verlag, 2010
- DIN EN 1990; Grundlagen der Tragwerksplanung;
- DIN EN 1991; Einwirkungen auf Tragwerke; verschiedene Teile
- DIN EN 1992; Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton-und Spannbetontragwerken; verschiedene Teile
- DIN EN 1993; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; verschiedene Teile
- Spannbetonbau, Rombach, G; Ernst und Sohn Verlag, Berlin 2010
- [7]Spannbeton, Grundlagen und Anwendungsbeispiele, Albert, Denk, Lubasch, Nitsch, Werner Verlag 2013



## MBU-102 Praxis der Baudynamik

Modul Nr.	MBU-102
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Florian Neuner
Kursnummer und Kursname	Praxis der Baudynamik
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kompetenzen

Die Studierenden sollen ihre baulastdynamischen Kenntnisse und Fertigkeiten vertiefen und befähigt werden, einfache Problemstellungen der Baudynamik, insbesondere im Bereich des Erschütterungsschutzes, eigenverantwortlich zu analysieren und einer praxisgerechten Lösung zuzuführen.

#### Kenntnisse

- Erschütterungsschutz allgemein
- Erschütterungen aus Eisenbahnverkehr
- Erschütterungen aus Industrieanlagen
- Maschinenaufstellung
- Schallschutzwände an Bahnstrecken



- Eisenbahnbrücken
- Erschütterungen aus Baubetrieb

### **Fertigkeiten**

- Prognose von Erschütterungen,
- Interpretation von Versuchsergebnissen,
- Ausarbeitung von Maßnahmen

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

Ergänzung der Lehrinhalte sämtlicher konstruktiver Fächer.

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

Grundlagen der Baudynamik

## **Inhalt**

- Erschütterungsschutz allgemein
  - Abgrenzung zur klassischen Baudynamik und zur Akustik
  - Erklärung KB-Wert, Sekundärluftschall, Terzschnellespektren, Pegeldarstellung
  - Messung (Freifeld)
  - Prognose für Gebäude: einfaches Prognosemodell
  - Reduktionsmaßnahmen: elastische Gebäudelagerung, Einfügungsdämmung
  - Auslegung, Baubegleitung, Nachmessung
- Erschütterungen aus Eisenbahnverkehr:
  - Entstehung, Ausbreitung
  - Modellierung iSi
  - Reduktionsmaßnahmen am Gleis
  - (Unterschottermatten, Masse-Feder-Systeme usw.)
- Erschütterungen aus Industrieanlagen:
  - Entstehung, Ausbreitung
  - Modellierung
  - Maßnahmen an der Maschine (Elastische Maschinenlagerung)
- Maschinenaufstellung:
  - Berechnung der dynamischen Lagerkräfte
  - Abhilfemaßnahmen gegen Schwingungen
- Schallschutzwände an Bahnstrecken:
  - Schwingungen infolge Luftdruck
  - Nachweis der Standsicherheit mittels Schwingungsmessung
  - Vergleich Messung / Berechnung



- Eisenbahnbrücken:
  - Nachweis der Standsicherheit mittels Schwingungsmessung
  - Vergleich Messung / Berechnung
- Erschütterungen aus Baubetrieb:
  - Spundwände, Verdichten, Abbrucharbeiten
  - Rüttelversuch, Dauerüberwachung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Übung

## **Besonderes**

Exkursion zu einer nahegelegenen Industrieanlage (z.B. BMW-Werk Dingolfing oder Papierfabrik Plattling)

## **Empfohlene Literaturliste**

Breitsamter N.: Praxis der Baudynamik, Skriptum zur Vorlesung (laufend aktualisiert)

Eibl J., Häussler-Combe U.: Aufsatz Baudynamik, Betonkalender 1997 (auch 1988), Ernst & Sohn

Petersen: Werkle: Dynamik der Baukonstruktionen. Vieweg 2017

Haupt W. (Hrsg.): Bodendynamik, Grundlagen und Anwendung, Vieweg 1986

Müller/Möser: Taschenbuch der technischen Akustik, Springer



## MBU-104 Digitales Planen und Bauen (BIM)

Modul Nr.	MBU-104
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Digitales Planen und Bauen (BIM)
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Maurer
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von wichtigen Kenntnissen im Digitalen Planen und Bauen (BIM)

#### **Kenntnisse**

Die Studierenden verstehen die modellgestützte Planung.

#### **Fertigkeiten**

Erstellen von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplänen (BAP); Anwenden von Kollisionsprüfungen, Bemusterung, Durchführen von LV-Erstellung modellgestützt, Durchführen von Kostenoptimierung, Projektcontrolling

#### **Kompetenzen**

Selbständiger und verantwortungsvoller Einsatz von BIM in der Planung sowie beim Bauen



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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

keine

## **Inhalt**

- Kollisionsprüfung
- Bemusterung des Gesamtmodell
- Erstellen Leistungsverzeichnis
- Erste Kostenberechnung
- Kostenoptimierungen
- Ablaufsimulation
- Abrechnung
- Projektcontrolling
- IT-Workshop

## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsmanuskript

Baldwin, Mark, Der BIM-Manager, Praktische Anleitung für das BIM-Projektmanagement, buildingsmart, Mensch&Maschine, 2018, Beuth-Verlag

Borrmann, André; König, Markus, Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, 2022, Springer-Verlag



## MBU-105 Schlüsselfertigbau/ Technischer Ausbau

Modul Nr.	MBU-105
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kurt Häberl
Kursnummer und Kursname	Schlüsselfertig Bau / Technischer Ausbau
Lehrende	Prof. Dr. Kurt Häberl
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Mit zunehmender Bedeutung von Gebäuden als Investitionsobjekt und der zunehmenden Komplexität der Bauaufgaben werden heute Bauaufgaben als Komplettleistung an eine Hand vergeben.

#### Kenntnisse

Der Studierenden kennen die Besonderheiten der Aufgabenstellung und sind in der Lage, die Bearbeitung von schlüsselfertigen Bauaufgaben durchzuführen.

#### Fertigkeiten

- Verstehen und Bewerten von Ausschreibungsformen und Vergabevorgängen im Schlüsselfertigbau



- Überprüfen und Analysieren allgemeiner Unternehmensformen, wirtschaftlicher Grundlagen und Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung
- Umsetzen und Anwenden der Kenntnisse in einem Projekt

### **Kompetenzen**

Die Studierenden sind befähigt, die Grundlagen des Schlüsselfertigbaus in einem Projekt eigenständig und kreativ umzusetzen.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

keine

### **Inhalt**

- Einführung in den Schlüsselfertigbau
- Ausschreibungsformen im Schlüsselfertigbau
- Konstruktive, funktionale Vergabe von Nachunternehmerleistungen
- Funktionsträger im Schlüsselfertigbau
- Unternehmensformen, Bauherr/Investor, Planer, Behörden, Projektleitung usw. Vertragswesen im Schlüsselfertigbau Generalunternehmervertrag, Architekten- und Ingenieurverträge
- Allgemeine wirtschaftliche Grundlagen
- Kostenplanung, Finanzierungsmodelle
- Ausführungsplanung für Rohbau, Ausbau und Haustechnik
- Rohbau: Grundlagen, Bauausführung
- Allgemeiner Ausbau: Grundlagen und Bauausführung für Gewerke wie beispielsweise Trockenbau-, Estrich- oder Fassadenarbeiten
- Technischer Ausbau (Technische Gebäudeausrüstung): Grundlagen und Bauausführung für Bereiche wie beispielsweise Heizung- und Brauchwassererwärmungsanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage oder Elektroinstallationen (Gebäudeautomation)

Die aus den grundlegenden Vorlesungen bekannten Zusammenhänge werden durch die eigenständige Bearbeitung eines Projektes erweitert und vertieft.

### **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit



## **Empfohlene Literaturliste**

diverse Fachbeiträge und Skripte zur Lehrveranstaltung



## MBU-106 Praxis des Bau- und Umweltrechts

Modul Nr.	MBU-106
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Langenecker
Kursnummer und Kursname	Praxis des Bau- und Umweltrechts
Lehrende	Prof. Dr. Josef Langenecker
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 100 Stunden Selbststudium: 50 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung und Anwendung von vertieften Rechtskenntnissen im Bereich des Bau- und Umweltrechts, sowie des Grundbuch- und Grundstücksrechts.

#### Fachkenntnisse:

- VOB Teile A, B und C
- Bauarbeitsrecht
- Baugesellschaftsrecht
- Neue Wettbewerbs- und Vertragsformen
- Grundbuch- und Grundstücksrecht

#### Methodenkompetenz:

Verstehen, Anwendung und Analyse o.g. Kenntnisse



### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die vertieften Kenntnisse und Fertigkeiten in Rechtsfragen in ihrer späteren Funktion als Vorgesetzter und Führungskraft im Team umzusetzen und damit ihre fachliche und soziale Kompetenz zum Ausdruck zu bringen.

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

Keine

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

Rechtsvorlesungen aus dem Bachelorstudium

### **Inhalt**

- VOB Teile A, B und C
- Bauarbeitsrecht
- Baugesellschaftsrecht
- Neue Wettbewerbs- und Vertragsformen
- Grundbuch- und Grundstücksrecht

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

### **Besonderes**

Keine

### **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsskripten

Kapellmann/Messerschmidt, VOB Teile A und B, Beck Verlag, München 7. Auflage 2020

Langenecker/Maurer, Handbuch des Bauarbeitsrechts, Werner Verlag, München 1. Auflage 2004

Püschel/Harreiter, Handbuch zu Grundbuch und Liegenschaftskataster, Boorberg Verlag, Stuttgart 1. Auflage 2008

Schalk, Handbuch Nebenangebote, Werner Verlag, München 1. Auflage 2009

Grüneberg, Bürgerliches Gesetzbuch, 81. Auflage 2022



## MBU-107 Advanced English

Modul Nr.	MBU-107
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	Advanced English
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Advanced English (C1) zielt darauf ab, den Studierenden spezialisierte Sprachkenntnisse zu vermitteln, die für eine selbständige Tätigkeit in einem globalisierten Bereich des Bau- und Umweltingenieurwesens notwendig sind. Dabei wird versucht, die Beziehung der Studierenden zur englischen Sprache im technischen Bereich zu vertiefen, damit sie die Sprache effektiv und effizient als praktisches Kommunikationsmittel einsetzen können.

Im Modul werden die vier Grundfertigkeiten - Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben - trainiert. Studierende erweitern ihren fachspezifischen Wortschatz und vertiefen ihre Kenntnisse in Bezug auf die sprachlichen Strukturen.

Das Hauptaugenmerk des Moduls ist die Optimierung der Sprachgewandtheit und die Verbesserung der Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren, um Texte und



Gespräche besser zu verstehen. Durch aufgabenbezogene Sprech-, Hör-, Lese- und Schreibaktivitäten verbessern Studierende ihre kommunikativen Fähigkeiten und erweitern ihr Ausdrucksvermögen. Dies ermöglicht ihnen sowohl das Teilnehmen an fachlichen Diskussionen, das Arbeiten im Team, das selbstständige Erstellen relevanter Dokumente, und das erfolgreiche Präsentieren auf Englisch.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden beherrschen die englische Sprache auf einem sicheren Sprachniveau (C1, GER) und können im Kontext von Bau- und Umweltingenieurwesen auch Fachdiskussionen verstehen.
- Sie verfügen über ausreichende Fertigkeiten um Fachliteratur zu verstehen und auf einem C1 Niveau selbständig Texte zu verfassen.
- Die Studierenden besitzen Wissen über sprachliche Ausdrucksmittel auf C1 Niveau im formalen und professionellen Kontext.
- Sie verstehen Diskussionen und komplexere Inhalte ihres Spezialgebietes.
- Sie sind in der Lage verständliche und detaillierte Präsentationen zu relevanten Themen aus dem Berufsfeld des Bau- und Umweltingenieurwesens zu halten. Eigene Meinungen, wie auch unterschiedliche Gesichtspunkte, können verständlich vorgebracht werden.

#### Methodenkompetenz

- Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten im Spracherwerb in dem sie ihre individuellen Lernstile reflektieren.
- Sie können Informationen aus unterschiedlichen englischen Quellen filtern und für Präsentationen verarbeiten.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden trainieren ihre sozialen Kompetenzen der Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit und des Verhandlungsgeschicks.
- Sie verfügen über kommunikative Fertigkeiten um gemeinsam mit anderen Studierenden Lösungen zu erarbeiten.
- Sie reflektieren ihre Lernerfahrungen aus eigenständigen Projekten und Teamarbeit.

#### Persönliche Kompetenz

- Vermittlung von fundierten Sprachkenntnissen und Sozialkompetenzen, die für die persönliche Weiterentwicklung und die zukünftige Arbeitswelt elementar wichtig sind.



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

Keine Verwendbarkeit in anderen Studiengängen.

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

Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Beherrschen der englischen Sprache auf einem B2/C1 Niveau, in Anlehnung an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER).

## **Inhalt**

- Projektgrundlagen
- Voruntersuchungen
- Nachhaltigkeit
- Planung
- Werkstoffe
- Bau
- Wasserversorgung
- Wasserentsorgung
- Windenergie

## **Lehr- und Lernmethoden**

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben) und der Optimierung von beruflichen und sozialen Kompetenzen. Beispiele der angewandten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzelarbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer- Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedene Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes.

Zusätzlich werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

## **Besonderes**

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Bonamy, David. Technical English 4. Harlow, England: Pearson Education, 2011. Print.



- Brieger, Nick, and Alison Pohl. Technical English: Vocabulary and Grammar. Oxford: Summertown, 2002. Print.
- Dummett, Paul. Energy English: For the Gas and Electricity Industries. Hampshire: Heinle, Cengage Learning, 2010. Print.
- Dunn, Marian, David Howey, and Amanda Ilic. English for Mechanical Engineering in Higher Education Studies Coursebook. Reading: Garnet Education, 2010. Print.
- engine: Englisch für Ingenieure. <[www.engine-magazin.de](http://www.engine-magazin.de)> (Darmstadt). Various issues. Print.
- Gorse, Christopher, Johnston, David & Martin Pritchard editors. Oxford Dictionary of Construction, Surveying & Civil Engineering. Oxford: Oxford UP, 2012. Print.
- Heidenreich, Sharon. English for Architects and Civil Engineers. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2008. Print.
- Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. Cambridge: Cambridge UP, 2008. Print.
- Ibbotson, Mark. Professional English in Use. Engineering: Technical English for Professionals. Cambridge: Cambridge UP, 2009. Print.
- Markner-Ja#ger, Brigitte. Technical English: Civil Engineering and Construction. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel, 2013. Print.
- Murphy, Raymond. English Grammar in Use. Cambridge: Cambridge UP, 2004. Print.
- Scha#fer, Wolfgang. Construction Milestones: Englisch Fu#r Bau-, Holz- Und Anlagenberufe. Stuttgart: Klett, 2013. Print.
- Wagner, Georg, and Maureen Lloyd. Zo#rner. Technical Grammar and Vocabulary: A Practice Book for Foreign Students. Berlin: Cornelsen, 1998. Print.
- Wood, David Muir. Civil Engineering: A Very Short Introduction. Oxford: OUP, 2012. Print.



## MBU-108 Informatik II

Modul Nr.	MBU-108
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Informatik II
Lehrende	Prof. Dr. Peter Ullrich
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- die wesentlichen Vertreter, Merkmale und Einsatzgebiete der Web-Programmierung, der Maschinen- und Assembler-Programmierung, der strukturierten Programmierung sowie der objektorientierten Programmierung beschreiben
- die Grundzüge der Datenbank-Programmierung und Datenbank-Administration skizzieren
- wesentliche Elemente des Datenschutzes, der Datensicherheit und der Barrierefreiheit umreißen
- die wichtigsten Betriebssysteme für Client- und Server-Systeme benennen



- die wesentlichen Bestandteile der Web-Client- und Web-Server-Programmierung darstellen

### **Fertigkeiten**

- die Grundlagen von Computersystemen und Computernetzwerken erklären
- Editoren, Compiler, Interpreter und Entwicklungsumgebungen anwenden
- Reguläre Ausdrücke zum Zwecke der Suche und des Ersetzens gebrauchen
- Zugangs- und Nutzungsbarrieren sowie Sicherheitslücken bei der Programmierung analysieren und geeignete Gegenmaßnahmen vorschlagen
- das eigene EDV-System (i.d.R. ein Laptop) entsprechend der Bedürfnisse der Programmierung unter verschiedenen Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen einrichten

### **Kompetenzen**

- einfache Programmieraufgaben in dafür geeigneten Programmiersprachen selbständig und unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter und barrierefreier Aspekte implementieren
- die Installation, Konfiguration und Administration von einfachen Systemen selbständig durchführen
- Bild-, Audio- und Videoverarbeitung-Tools zu Zwecken der Dokumentation und Weitergabe von Wissen selbständig und kreativ einsetzen
- synchrone und asynchrone Tools zur Dokumentation und Kooperation selbständig nutzen
- ein E-Portfolio-System zu Zwecken der selbständigen, reflexiven Lernprozessgestaltung anwenden und die entsprechenden Veröffentlichungen zu Zwecken der Reflexion und Außendarstellung (z.B. Präsentation, Bewerbung) schalten
- alle Dateien (Texte, Bilder, Videos, Programme etc.) und Systeme bezüglich Struktur, Datengröße, Übertragungsgeschwindigkeit, Layout, Dokumentation selbständig optimieren

Nach dem Besuch der Veranstaltung, haben sich Studierende in Einzel- und kollaborativ in Kleingruppenprojekten die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erarbeitet,

- um eigene Software-Entwicklungen unter verschiedenen Systemen und unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte mit verschiedenen Werkzeugen durchführen und multimedial dokumentieren zu können
- sowie bestehende Software-Systeme entsprechend zu installieren, zu hosten und an den eigenen Bedarf anzupassen bzw. für den eigenen Bedarf weiterzuentwickeln.

Darüber hinaus demonstrieren die Studierenden in Form eines ePortfolios ihre Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz in Bezug auf eine reflexive, selbständig weiterführende Lernprozessgestaltung.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen ermöglichen die Bewältigung wissenschaftlicher, berufspraktischer und gesellschaftlicher Problemstellungen.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlegende PC- und EDV-Kenntnisse

## Inhalt

- Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen sowie deren Einsatzszenarien
- Betriebssysteme
- Hosting / Serversysteme
- Datenschutz und Datensicherheit
- Dokumentation, Kommunikation und Kollaboration

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer, stark mediengestützter Unterricht mit Übungen sowie Einzel- und Kleingruppenprojektarbeit.
- Einsatz von Video-Tutorials, multimedialer E-Learning-Module, Kooperationstools sowie Web- und Videoconferencing-Systeme.
- Reflexive, selbständig weiterführende Lernprozessgestaltung mit Hilfe von Portfolios.

## Besonderes

### Bring Your Own Device / Laptops und sonstige mobile Geräte:

Die Studierenden sollten möglichst mit Ihren eigenen Laptops arbeiten, da von ihnen an den Hochschul-PCs keine Software installiert werden darf und erfahrungsgemäß der Grad der erworbenen Kompetenzen höher ist, wenn eigene Geräte verwendet werden. Darüber hinaus ist auch die fachspezifische Nutzung weiterer mobiler Geräte (Tablets, Smartphones etc.) im Rahmen der Veranstaltung erwünscht.

### eLearning-, ePortfolio- und eCollaboration-Plattformen:

Als Plattformen für eine Vielzahl der Online- und Kompetenzüberprüfungsaktivitäten dienen die vom Dozenten selbst entwickelten eLearning-, ePortfolio- und eCollaboration-Plattformen [OpenUniversity.de](https://www.openuniversity.de), [OpenPortfolio.de](https://www.openportfolio.de) und [eCollab.org.](https://www.ecollab.org), die es am Ende



des Semesters erlauben, den Studierenden eine serverunabhängige Offline-Version des Semesterverlaufs und Kompetenzerwerbsprozesses zu Verfügung zu stellen. Des Weiteren sind diese Plattformen optimiert auf die nachfolgend beschriebene ortsunabhängige Teilnahmemöglichkeit an der Veranstaltung.

### **Ortsunabhängige Teilnahme an der Veranstaltung:**

Mit Hilfe des Einsatzes von Web- und Videoconferencing-Systemen (z.B. Adobe Connect) und einer Vielzahl von Online-Tools der E-Learning-Plattform OpenUniversity.de wird es den Studierenden ab einem bestimmten Kompetenzgrad ermöglicht, von beliebigen Orten aus an der Veranstaltung teilzunehmen – zu erfüllende Voraussetzungen: Ausreichender Kompetenzgrad (Können und Einstellung), Internet und PC bzw. mobiles Gerät (Laptop, Tablet, Handy etc.).

### **Empfohlene Literaturliste**

Online-Vorlesungsmanuskript: Während der Vorlesung kooperativ und verteilt erstellte Dokumentationen ? z.B. über Wikis und Google Docs.

IT-Handbuch für Fachinformatiker, ISBN-10: 3836234734

Taschenbuch Programmiersprachen, ISBN-10: 3446407448

Einstieg in Linux: Linux verstehen und einsetzen, ISBN-10: 3836229757

Raspberry Pi: Das umfassende Handbuch, ISBN-10: 3836237954

Arduino-Workshops: Eine praktische Einführung mit 65 Projekten, ISBN-10: 3864901065



## MBU-109 Regenerative Energien II

Modul Nr.	MBU-109
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Regenerative Energien II
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW Prof. Rudolf Metzka
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

- Windkraft und Photovoltaik, einschließlich rechtlicher Belange
- Bioenergie: - Biogas - Biogasanlagen - Methanisierung
- Netzmanagement
- Energiespeicher
- Wasserkraft

#### Fertigkeiten

Die erworbenen Kenntnisse bilden die Basis für die Bewertung, Planung, Dimensionierung und Entwicklung von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energiesysteme. Berechnungen und Analysen vertiefen das Wissen. Darstellen von o.g.



Verfahren, Analysieren von bestehenden Anlagen , Konzepte zu den o.g. Themenfeldern entwickeln, verstehen und Anwenden von Bemessungsregeln.

### **Kompetenzen**

Selbstständiges Anwenden und Verständnis aktueller Technologien und Entwicklungen im Bereich der Regenerativen Energiesysteme, Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur regenerativen Energieversorgung, Erstellung von Konzepten zum Netzausbau und virtuellen Kraftwerkskonzepten, Anwendung von Kenntnissen in der Speichertechnologien, kritische Bewertung von Anlagen Regenerativer Energien, Befähigung zur Beurteilung und Bewertung von Anlagen regenerativer Energien.

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

Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft  
u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Regenerative Energien I, Lehrveranstaltungen in Thermodynamik, Wärmeübertragung und Wasserbau

### **Inhalt**

- Windkraft und Photovoltaik, einschließlich rechtlicher Belange
- Bioenergie: - Biogas - Biogasanlagen - Methanisierung
- Netzmanagement
- Energiespeicher
- Wasserkraft

### **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Interaktive Lernmethoden, Exkursion zu einem Forschungsprojekt

### **Besonderes**

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

### **Empfohlene Literaturliste**

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)



Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

Baugesetzbuch (BauGB)

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

diverse Skripte und Unterlagen aus der Lehrveranstaltung

Kaltschmitt: "Energie aus Biomasse"

Christiane Dieckmann, Werner Edelmann, Martin Kaltschmitt, Jan Liebetrau, Saskia Oldenburg, Marco Ritzkowski, Frank Scholwin, Heike Sträuber und Sören Weinrich:  
"Biogaserzeugung und -nutzung"

Volker Quaschnig: Podcasts zur Energiewende



## MBU-110 Grundwasserschutz und Wasseraufbereitung

Modul Nr.	MBU-110
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl
Kursnummer und Kursname	Grundwasserschutz und Wasseraufbereitung
Lehrende	Prof. Dr. Karl-Heinz Dreihäupl Prof. Rudolf Metzka
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden verstehen hydrogeologische Vorgänge des Wassers im Untergrund und die physikalische und chemische Beschaffenheit von Grundwasser. Sie haben Kenntnisse über den Schutz von Grundwasservorkommen und Aufbereitungsverfahren zur Nutzung dieser Vorkommen als Trinkwasser. Die Studierenden sollen Kenntnisse zum Schutz des Grundwassers und zur Trinkwassergewinnung erwerben. Sie sollen hydrogeologische Gegebenheiten unterscheiden können und beurteilen können, welche Eigenschaften verschiedene Grundwasservorkommen haben und wie sich diese auf die Trinkwassergewinnung auswirken.



## **Fertigkeiten**

Die erworbenen Kenntnisse können genutzt werden um Grundwasservorkommen und deren Aufbereitung zum Trinkwasser qualifiziert beurteilen zu können. Dies implementiert die Bewertung von Wasseranalysen und die Zuordnung verschiedener Wässer zu entsprechenden Aufbereitungsverfahren. Sie können spezielle Verfahren zum Grundwasserschutz und zur Wasseraufbereitung verstehen, anwenden und entwickeln.

## **Kompetenzen**

Selbständige, kreative und verantwortungsvolle Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Grundwasserschutz und zur Trinkwassergewinnung und -aufbereitung

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

Masterarbeit

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

Chemie, Grundlagen der Hydromechanik, Wasserbau und Wasserversorgung

## **Inhalt**

- Chemische und physikalische Grundlagen des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht
- Geohydrochemische Analysen und deren Auswertung
- Vorgänge in der unterirdischen Hydrosphäre: Löslichkeiten, Kinetik der Austausch-, Sorptionsprozesse, Redoxprozesse im Grundwasser, Oberflächenladungen
- Hydraulische Leitfähigkeit der Gesteine
- Grundwasserneubildung
- Grundwasserdynamik
- Grundwassermodellierung
- Funktion der Grundwasserüberdeckung, Boden- und Uferinfiltration
- Anthropogene Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit, Schadstofffrachten, Mobilität Schadstoffe „rain out, wash out“, Abbaubarkeit Schadstoffe
- Gefährdungsabschätzung für Schadstofftransport
- Wassergefährdungsklassen
- Geohygiene des Grundwassers
- Trinkwasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete
- Ziele, Methoden und Bausteine der Grundwasseraufbereitung



## **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht mit studentischen Präsentationen und Ausarbeitungen

## **Empfohlene Literaturliste**

B. Hölting, W.G. Coldewey, Hydrogeologie, Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2008

H.-J. Voigt, Hydrogeochemie, Eine Einführung in die Beschaffenheitsentwicklung des Grundwassers, Springer, 1990

Mull, Holländer: Grundwasserhydraulik und –hydrologie, Springer-Verlag 2002

Maniak: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer-Verlag 2010

Eckhardt: Hydrologische Modellierung - Ein Einstieg mithilfe von Excel, Springer-Verlag 2014

Grombach, Haberer, Merkl: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2000



## MBU-111 Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Modul Nr.	MBU-111
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Ullrich
Kursnummer und Kursname	Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden
Lehrende	Lehrbeauftragter BIW
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Kenntnisse

Die Studierenden sollen anhand der Europäischen Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz (EPBD) und den nationalen Umsetzungsvorschriften umfassende Kenntnisse zur Gesamtenergieeffizienz von Wohn- und Nichtwohngebäuden erhalten.

#### Fertigkeiten

Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse auf praktische Fragestellungen zuverlässig anwenden und energieoptimierte Gebäudegesamtkonzepte entwickeln und bilanzieren können.

#### Kompetenzen



Die Studierenden sollen aufgrund ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten über vertiefte interdisziplinäre Kompetenzen hinsichtlich der Energieeffizienz von Anlagen zur Beheizung und Warmwasserbereitung, zur Kühlung und Klimatisierung sowie zur Beleuchtung von Gebäuden unter Beachtung der eingesetzten Hilfsenergien, der Verluste sowie der Eigenschaften der Gebäudehülle verfügen.

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

Gebäudetechnik I, Bauphysik I für Umweltingenieure

## **Inhalt**

- Energieeffiziente Gebäudetechnik und Gebäudehüllen
- Energiearten
- Gebäudezonierung
- Bilanzierungsverfahren DIN V 18599
- Nutzungsrandbedingungen und Klimadaten
- Praktische EDV-Simulationen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen und Projektstudium

## **Empfohlene Literaturliste**

ZUB Systems GmbH: Handbuch ZUB Helena, 2020

Friedrichs L., Wenning M.: DIN V 18599 in der Praxis ? Fragestellungen und Anwendungshilfen zur energetischen Bewertung von Gebäuden, Fraunhofer IRB Verlag, 2014

David R.: Heizen, Kühlen, Belüften & Beleuchten ? Bilanzierungsgrundlagen nach DIN V 18599, Fraunhofer IRB Verlag, 2009

Schoch T.: GEG 2020 und DIN V 18599 ? Nichtwohnbau ? Kompaktdarstellung mit Kommentar und Praxisbeispielen, 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl., Bauwerk Beuth Verlag, 2022

Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 2021/2022, 80. Aufl., ITM InnoTech Medien, 2020



Europäische Gesamtenergieeffizienz-Richtlinie, Energieeinsparverordnung, DIN V 18599  
sowie andere Verordnungen und Normen in der jeweils aktuellen Fassung



## MBU-113 Unternehmensrechnung und Controlling

Modul Nr.	MBU-113
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Unternehmensrechnung und Controlling
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Maurer
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schriftl. Prüf.
Gewichtung der Note	5/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Vermittlung von wichtigen Kenntnissen in Unternehmensrechnung und Controlling

#### **Kenntnisse**

Die Studierenden verstehen wichtige Methoden der Unternehmensrechnung und des Controllings

- Einsatzformen von Bauunternehmen und Arbeitsgemeinschaften
- Unternehmensrechnung (Finanzbuchhaltung, Kosten-Leistungs-Rechnung)
- Projektcontrolling, Unternehmenscontrolling

#### **Fertigkeiten**

- Buchen wesentlicher Geschäftsvorfälle
- Erstellen einer Abschlußbilanz



- Erstellen einer kurzfristigen Ergebnisrechnung (Bauprojekt und zum Bauende)

### **Kompetenzen**

- Analyse von kaufmännischen Projektdaten/-kennzahlen,
- Steuerung von Projektergebnissen.
- Verständnis von Baubilanzen

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

u.U. zur Anfertigung der Masterarbeit

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

keine

### **Inhalt**

- Unternehmensrechnung: Rechnungswesen, Steuer-, Handelsbilanz, Bewertung halbfertiger Leistungen, Bilanzkennzahlen, -analyse, SWOT-Analyse, Balance Scorecard
- Controlling: Gesamtkonzept Baustellencontrolling, Mindestcontrolling, Steuerungsverfahren, Kaufmännische Abstimmung, Pilotbaustelle, Controllingkultur, EDV-Fallstudie

### **Lehr- und Lernmethoden**

seminaristischer Unterricht, Übungen

### **Empfohlene Literaturliste**

Vorlesungsmanuskript

Breunig, Rechnungswesen - Bau, Manuskript; Prof. Dr. Bernd Breunig, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Bauingenieurwesen, Auflage 2006

Wirth, Volker, Controlling in der Baupraxis, Werner Verlag 2. Auflage, 2006

Jacob, Dieter: Finanzierung und Bilanzierung in der Bauwirtschaft: Basel II/III - neue Finanzierungsmodelle - IFRS - BilMoG (Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft), Springer-Verlag



## MBU-202 Forschungsprojekt Wasser, Forschungsprojekt Energie

Modul Nr.	MBU-202
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Deininger
Kursnummer und Kursname	Forschungsprojekt Wasser oder Forschungsprojekt Energie
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Master
SWS	10
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 200 Stunden Selbststudium: 100 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	10/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### **Kenntnisse:**

Energietechnik, Wärmeschutz, erneuerbare Energien, Abwasserreinigung, Verfahrenstechnik, Gewässerschutz

#### **Fertigkeiten:**

In den verschiedenen Forschungsprojekten, die fallweise an der jeweiligen Universität angeboten werden, sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, ein wissenschaftliches, empirisch-analytisches Projekt mit wasserwirtschaftlicher oder energetischer Ausrichtung umzusetzen.

Zudem können die Studierende durch die Teilnahme an dem Forschungsprojekt aktuelle und relevante Fragestellungen in der Wasserwirtschaft oder Energietechnik aus Sicht der



wissenschaftlichen Forschung benennen und bewerten und können damit Gegenstände und Vorgehensweisen wasserwirtschaftlicher oder energietechnischer Forschung charakterisieren und eigenständig reproduzieren.

### **Kompetenzen:**

Erwerb der Methodenkompetenz zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten an konkreten praxisnahen Forschungsthemen bzw. komplexen Projekten. Die Studierenden sind in der Lage, bisher gewonnene Kenntnisse anzuwenden, zu verknüpfen, zu dokumentieren und zu präsentieren.

Die Studierenden sind außerdem in der Lage, ein vorgegebenes Thema einzugrenzen, zu strukturieren, einen geeigneten Lösungsansatz zu suchen, den Lösungsweg methodisch sauber zu beschreiben und das gegebene Problem einer strukturierten Lösung zuzuführen.

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

u.U. beim Anfertigen der Masterarbeit, Möglichkeit der Masterarbeit im Rahmen des Auslandsaufenthaltes und u.U. im gleichen Forschungsprojekt

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

Ausgewählte Kapitel der Wasserwirtschaft, Industrieabwasserreinigung und Toxikologie, Grundwasserschutz und Wasseraufbereitung (Forschungsprojekt Wasser)  
Gebäudetechnik II, Messen - Steuern - Regeln (Forschungsprojekt Energie)

### **Inhalt**

Forschungsprojekt "Energietechnik" an der Universität Luxemburg  
oder

Forschungsprojekt "Wasser" an der Universität Budapest

Inhalte und Learnings:

- Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens und der Literaturrecherche
- Projektorganisation (Termine, Inhalte, Kosten)
- Formaler Aufbau einer wissenschaftlich-technischen Arbeit
- Zustandsanalyse
- Sollkonzeptanalyse
- Projektbearbeitung
- Laborversuche
- Entwicklung von Pilotanlagen
- Feld- und großtechnische Untersuchungen
- Wissenschaftliches Arbeiten in und für eine Arbeitsgruppe,



- Wechselspiel zwischen Gruppenarbeit und Einzelarbeit.
- Wissenschaftliche Auswertungen
- Darstellungstechniken
- Präsentation und Verteidigung der Arbeit

## Lehr- und Lernmethoden

wissenschaftliches Arbeiten in und für eine Arbeitsgruppe, Gruppenarbeit und Einzelarbeit, Präsentation

## Besonderes

Das angebotene Projekt ist entsprechend der fortgeschrittenen Studienphase auf eine konkrete und komplexe Problemlösung ausgerichtet und bietet die Möglichkeit zur querschnittsorientierten und praxisnahen Spezialisierung. Es soll ein Beitrag zu einer aktuellen Forschungstätigkeit an der Universität Budapest oder der Universität Luxemburg geleistet werden.

## Empfohlene Literaturliste

Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery by Inc. Metcalf & Eddy, George Tchobanoglous, H. David Stensel and Ryujiro Tsuchihashi (2020)

Biological Wastewater Treatment, Fifth Edition by C. P. Leslie Grady Jr., Glen T. Daigger, Nancy G. Love and Carlos D. M. Filipe (2020)

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

Bever, Stein, Teichmann, 2016, Weitergehende Abwasserreinigung, Oldenbourg Industrieverlag, München.

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

Cerbe G., Wilhelms G.: Technische Thermodynamik, 17. überarb. Auflage, Hanser, München, 2019

Wilhelms G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, 4. aktualis. Auflage, Hanser, München, 2018

Sterner, M., Stadler, I.; ?Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration?; Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2016;

Türk, O.; Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Grundlagen - Werkstoffe ? Anwendungen; Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2014



## MBU-203 Masterarbeit

Modul Nr.	MBU-203
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Maurer
Kursnummer und Kursname	Masterarbeit
Semester	99
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Master
SWS	0
ECTS	20
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 600 Stunden Gesamt: 600 Stunden
Prüfungsarten	Masterarbeit
Gewichtung der Note	20/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Masterarbeit soll unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach des Bau- oder Umweltingenieurwesens befähigen. Bei der dazugehörigen Präsentation soll die Fähigkeit gefördert werden, fachliche Themen geeignet aufzuarbeiten und verständlich zu präsentieren. Durch die Masterarbeit soll festgestellt werden, ob die Studierenden die für den Übergang in den Beruf notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben haben, die Zusammenhänge des Faches überblicken und die Fähigkeit besitzen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.

Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin/der Kandidat befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientiert Aufgabe in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Gesichtspunkten selbständig zu bearbeiten.



Das - mit 20-% in die Notengebung eingehende - etwa 30-minütige Kolloquium (Präsentation und Befragung) dient der Feststellung, ob der Kandidat/die Kandidatin in der Lage ist, die wesentlichen Grundlagen, Zusammenhänge und Ergebnisse der Masterarbeit mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen; die Verwendung von Präsentationshilfsmitteln ist ausdrücklich erwünscht.

- Anwendungen ingenieurwissenschaftlicher Methoden
- Wissenschaftliche Dokumentation
- Interdisziplinäres Arbeiten
- Schnittstellenkompetenz

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

Durch die Masterarbeit wird das Erreichen des Studienziels nachgewiesen.

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

alle Module

## **Inhalt**

Selbständige Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen und anwendungsorientierten Aufgabenstellung aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Die Masterarbeit kann theoretisch, praktisch, konstruktiv oder organisatorisch ausgerichtet sein. Das Thema wird vom Prüfenden festgelegt. Die Ergebnisse sind umfassend und detailliert in schriftlicher und bildlicher Form darzustellen. Dazu gehören insbesondere auch eine Zusammenfassung, eine Gliederung und ein vollständiges Verzeichnis der in der Arbeit verwendeten Literatur.

Eigenständige Bearbeitung eines Masterthemas

## **Empfohlene Literaturliste**

Yomb, May; Kompaktwissen Wissenschaftliches Arbeiten: Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform, 2010, Reclam-Verlag

Spezielle Literaturhinweise werden je nach gewählter Themenstellung von den betreuenden Lehrenden ausgegeben.

