

---

**Modulbezeichnung:** **Umweltbioverfahrenstechnik ohne Praktikum (UBVT)** **5 ECTS**  
 (Environmental Biotechnology)

Modulverantwortliche/r: Roman Breiter  
 Lehrende: Roman Breiter

---

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Umweltbioverfahrenstechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Roman Breiter)  
 Übungen zu Umweltbioverfahrenstechnik (SS 2020, Übung, 1 SWS, Roman Breiter)  
 Tutorium zu Umweltbioverfahrenstechnik (SS 2020, Tutorium, 1 SWS, Roman Breiter)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

- Grundkenntnisse der aquatischen Chemie
- Grundkenntnisse der Mikrobiologie

Vorlesung:

Grundlagen der Biologie und Chemie

Übung:

Die Übung setzt den Besuch der Vorlesung Mikrobielle Verfahrenstechnik voraus.

Seminar:

Das Seminar setzt den Besuch der Vorlesung Mikrobielle Verfahrenstechnik voraus.

---

**Inhalt:**

Vorlesung:

- Stoffströme in biotechnologischen Prozessen der Reinigung von Wasser, Boden und Luft.
- Substratabbau und Wachstum (Trophieebenen, Energieproduktion, Zellsynthese, Schlammalter, endogener Abbau, Massenbilanzen)
- Zusammensetzung von Abwasser (Chemische Zusammensetzung von Partikeln und gelösten Stoffen, Kenngrößen für die Abwasserreinigung)
- Legislativer Hintergrund (Wasserhaushaltsgesetz, Abwassersatzungen, Direkt- und Indirekteinleitung, Grenzwerte)
- Mechanische Vorbehandlung von Abwasser (Siebe, Sandfang, Klärer)
- Vorgänge in natürlichen und belüfteten Teichsystemen (physikalische und biologische Belüftung, natürliche biologische Prozesse in Wasser und Sediment)
- Land treatment und Land application (Rieselfelder, Infiltrationen, Melioration)
- Pflanzenkläranlagen, Free Wetland Systems FWS, Vertical Submerged Beds VSB (Design, Reinigungsprinzipien)
- Abwasserbehandlung mit suspendierter Biomasse (Turmbiologie, Biohochreaktor, Belebtschlammverfahren, Verweilzeiten)
- Abwasserbehandlung mit sessiler Biomasse (Rotating Biological Contactor RBC, Membranbiologische Verfahren, Tropfkörper)
- Stickstoffeliminierung, Nitrifikation, Denitrifikation, N-Spezies und Belüftung)
- Phosphateliminierung (Chemische Verfahren, enhanced biological phosphate removal processes EBPR, A/O-Verfahren und Phostrip-Prozess)
- Hygienisierung (Legislative Anforderungen, humanpathogene Organismen und Viren, CT-Konzept, Ozonierung und UV-Behandlung)
- Anaerobe Verfahren der Schlamm- und Abwasserbehandlung
- Boden- und Grundwassersanierung (Gesetzeslage, Natural Attenuation, pump-and-treat-Verfahren)

Übung:

- Alle Themen der Vorlesung mit erweiterten Grundlagen

Seminar:

- Vertiefung von Inhalten der Vorlesung durch Wiederholung und weiteren Aufbau von Grundlagen

## Lernziele und Kompetenzen:

Vorlesung:

Die Studierenden

- erlernen die Identifikation von Stoffströmen im Umweltschutz aus dem Grundprinzip der Dekontamination und Reinigung, nachdem neben den gereinigten Umweltmedien Boden, Wasser und Luft nur untoxische Produkte und inerte, untoxische Rückstände entstehen dürfen.
- lernen den Zusammenhang zwischen der Weiterentwicklung umwelttechnischer Anlagen und gesetzlichen Regelungen kennen.
- wenden Grundlagen des Substratabbaus, Biomassenwachstums und der Verfügbarkeit von terminalen Elektronenakzeptoren auf biologische Prozesse in natürlichen, aquatischen Systemen an und
- können diese natürlichen Prozesse ingenieurstechnisch für die Abwasserreinigung und Grundwasser-sanierung optimieren und intensivieren.
- erlernen Grundlagen der C-, N- und P-Eliminierung und wenden diese auf komplexere Systeme mit mineralischen und organischen Feststoffen sowie gelöste Substanzen in aquatischen Systemen an.
- Leiten Verfahrensvarianten bei geänderten Randbedingungen (Frachten, Konzentrationen, Zusammensetzung, Belüftung) ab.
- Übertragen Kenntnisse von Prozessen im Biofilm (Diffusion, Substratabbau, Limitierungen) auf Prozesse mit den für die Abwasserreinigung typischen, natürlichen Randbedingungen (Mischpopulationen, Zonen verschiedener Elektronenakzeptoren, Makrofauna).
- Lernen die Grundlagen anaeroben Schadstoffabbaus in Biozönosen kennen und verknüpfen diese mit dem Design von anaeroben Behandlungsanlagen für Schlamm und Abwasser.
- Lernen aktuelle Entwicklungen der Sanierung von Boden und Grundwasser anhand von am Lehrstuhl durchgeführten Projekten kennen.

Übung:

- Auffrischung von Grundlagen

Seminar:

- Vertiefung der Grundlagen

## Literatur:

Vorlesung:

- Die englischsprachigen, teilweise durch deutsche Texte ergänzten Unterlagen stehen auf der Studon-Plattform zur Verfügung.
- Umfangreiche englischsprachige Tafelanschrift

Übung:

- Ausführliche Tafelanschrift
- Unterlagen integriert in die Vorlesungsunterlagen

Seminar:

- Ausführliche Tafelanschrift
- Unterlagen integriert in die Vorlesungsunterlagen

---

## Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

### [1] Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science) | Gesamtkonto | 1.-2. Wahlpflichtmodul (ohne Praktikum) | Umweltbioverfahrenstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)" verwendbar.

---

## Studien-/Prüfungsleistungen:

Umweltbioverfahrenstechnik (Prüfungsnummer: 51601)

Untertitel: nur Erlangen

(englischer UntertitelErlangen only)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Roman Breiter

---

**Organisatorisches:**

Die Vorlesung mit Übung wird in Deutsch und zusätzlich in Englischer Sprache gehalten. In beiden Fällen sind Begleitmaterial und die umfangreiche Tafelanschrift in Englischer Sprache.

WICHTIG: Der erste Termin für die Übungen in Deutsch und in Englisch wird in der ersten Vorlesungsstunde besprochen.

Für diese Veranstaltung ist zur besseren Erreichbarkeit der Studierenden eine Anmeldung via StudOn erwünscht.

**Bemerkungen:**

Das Modul "Environmental Biotechnology" am FAU campus Busan, Südkorea (Curriculum: [http://www.fau-busan.ac.kr/en/studies/studies\\_01.html](http://www.fau-busan.ac.kr/en/studies/studies_01.html)) ist ein Core/Specialisation Module (Vertiefungsmodul) und wird ausschließlich dort angeboten und geprüft!