

fördern • führen • inspirieren



# Ergänzung Modulhandbuch

Addition Course Catalogue

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)  
Studiengangspezifische Wahlpflichtmodule (SSW)

Wintersemester 2023/24



**Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik**  
Department of Mechanical Engineering and Environmental Engineering

# Inhaltsverzeichnis

Table of content

Inhaltsverzeichnis.....	2
Vorbemerkung .....	3
Module .....	4
Aktuelle Themen der Energiewirtschaft .....	4
Data Science für Ingenieure .....	6
Einführung in das Management für Ingenieure .....	8
Entwicklung und Konstruktion eines Rennwagens für die Formula Student .....	10
Fachkunde im Strahlenschutz zum Erwerb des Fachkundaenausweises nach RöV und StrISchV .....	12
Kreislaufwirtschaft und Urban Mining .....	14
Verfahrenstechnik der biologischen Abwasserreinigung .....	16
Aktualisierungsverzeichnis.....	18

# Vorbemerkung

Preliminary note

Dieses Dokument ergänzt die aktuell gültigen Modulhandbücher der Bachelorstudiengänge

- Bio- und Umweltverfahrenstechnik
- Energietechnik und Energieeffizienz
- Energietechnik, Energieeffizienz und Klimaschutz
- Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Metalltechnik
- Kunststofftechnik
- Maschinenbau
- Mechatronik und digitale Automation
- Motorsport Engineering
- Patentingenieurwesen

Die **allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (AWPM) bzw. studiengangspezifischen Wahlpflichtmodule (SSW)** können aus einem vorgegebenen Angebot ausgewählt werden. Die persönliche Wahl erfolgt im Laufe des vorhergehenden Semesters, z. B. im Wintersemester (5. Semester) für das darauffolgende Sommersemester (6. Semester). Die Studierenden werden über das Schwarze Brett zur Wahl aufgefordert. Die inhaltlichen Beschreibungen der zur Wahl stehenden Module sind in den Ergänzungen der Modulhandbücher einsehbar oder werden im Rahmen des Wahlverfahrens zur Verfügung gestellt.

Im Laufe des Studiums müssen Module entsprechend des in der Studien- und Prüfungsordnung vorgegebenen Umfangs gewählt werden. Die Modulübersicht gibt eine Empfehlung, in welchem Semester AWPM/SSW belegt werden sollten. Davon kann abgewichen werden. Bei der Wahl sollte beachtet werden, dass AWPM/SSW zum Teil erst für höhere Semester zugelassen sind. Die entsprechende Information ist in der Liste der zur Wahl stehenden Module hinterlegt. Die Wahl eines Moduls ist verbindlich und gilt als Anmeldung.

Für die Durchführung eines Moduls ist eine Mindestteilnehmerzahl erforderlich. Aus organisatorischen Gründen kann der Fakultätsrat auch eine Obergrenze für die Teilnehmerzahl bestimmter Module beschließen.

Das Angebot an AWPM/SSW kann sich jährlich ändern. Es besteht kein Rechtsanspruch auf das Angebot und auf die Durchführung bestimmter Module. Die im jeweiligen Semester angebotenen Module werden im Studienplan bekannt gegeben. Die AWPM/SSW können aufgrund des studiengangübergreifenden Angebots nicht in der Stundenplanung berücksichtigt werden. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Überschneidungen kommt. In diesem Fall kann, unter der Voraussetzung, dass noch freie Plätze vorhanden sind, in ein anderes AWPM/SSW gewechselt werden. Hierfür bitte direkt die/den jeweilige/n Dozentin/en kontaktieren.

Es besteht die Möglichkeit, sich maximal zwei Sprachmodule (mindestens B2-Niveau) mit insgesamt 4 ECTS als AWPM/SSW anrechnen zu lassen. Hierfür steht als Ansprechpartnerin die Leiterin des Sprachenzentrums an der OTH zur Verfügung: Marian Mure, Tel.: 0961-3821141, Mail: m.mure@oth-aw.de.

# Module

<b>Aktuelle Themen der Energiewirtschaft</b> Current themes of the energy industry			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Markus Brautsch			Prof. Dr. Stephan Prechtl (LBA)	

**Voraussetzungen\***  
Prerequisites

Interesse am Thema und dem Aspekt einer interdisziplinären Diskussion.  
 Geeignet ab dem 1. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

**Lernziele / Qualifikationen des Moduls**  
Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden (w/m/d) haben Kenntnisse in der Energiewirtschaft erworben, beispielsweise in den Themenbereichen Energiegewinnung, Energiespeicherung, Energietransport, Energiehandel, Vertrieb und Abrechnung von Energie, sowie die Versorgungssicherheit. Sie verstehen die hierzu erforderlichen rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Zusammenhänge und können damit u.a. den Klimaschutz und die Energiewende – als größte Herausforderungen der Zukunft – aktiv mitgestalten. Ebenso sind Sie in der Lage sich in die Debatte über die klimafreundliche Energieversorgung von morgen und deren konkrete Ausgestaltung auf Daten und Fakten basierend konstruktiv einzubringen.
- **Methodenkompetenz:** Praxisnahe Diskussion. Aktuelle Themen der Energiewirtschaft werden **praxisnah** und **interdisziplinär** unter technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen usw. Aspekten diskutiert.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** „Blick über den Tellerrand“. Die Studierenden (w/m) lernen die unterschiedlichen Interessen, Standpunkte etc. der beteiligten Akteure der Energiewirtschaft/Energiewende kennen. Was erwartet die Industrie - nicht nur im Bereich der Energiewirtschaft – von Ihnen als angehende Ingenieurin bzw. angehender Ingenieur „neben“ Ihrem Fachwissen.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

**Themengebiete (Auswahl)**

- Übersicht Energiewirtschaft
- Energiewende – Klimaschutz – Daten & Fakten
- Ursachen und Folgen eines „Blackouts“
- Versorgungssicherheit – Was bedeutet das?
- Zusammensetzung Strom- und Gaspreis
- Sektorkopplung – Wasserstoff – Power to X-Decarbonisierung
- Ist eine „autarke“ Energieversorgung möglich?
- Elektromobilität

Das Modul wird als Blockveranstaltung an vier Samstagen angeboten.

**Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

Skript auf der Basis PowerPoint

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels sind die Themengebiete sowohl national als auch international relevant.

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)**

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten /100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Data Science für Ingenieure

Data Science for Engineers

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Harald Schmid			M.Eng. Nina Häring	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Ingenieurmathematik, Informatik  
 Geeignet ab dem 3. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor- und Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- Fachkompetenz:**  
 Problemlösung durch Datenverarbeitung und -analyse. Durchführung von Datenauswertung. Kenntnis von Applikationen und Prozessen zur Generation von Mehrwert aus Daten. Verständnis des Zusammenspiels der verschiedenen Disziplinen in Datenanalyseprojekten. Abgrenzung der Methoden im Bereich künstlicher Intelligenz.
- Methodenkompetenz:**  
 Einfache Konzepte von Data Science selbst umsetzen (Methoden zur Datenverarbeitung, -aufbereitung und -analyse). Analyse von Problemstellungen des Datenmanagements in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsfällen. Bewertung von Chancen und Risiken aus der Nutzung von Data Science.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
 Diskussion von Problemstellungen und Lösungsansätzen in interdisziplinären Teams.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>		
<small>Course Content</small>		
<p>Data Science bezeichnet die Extraktion von Wissen aus Daten. Sie bildet die Schnittstelle zwischen Informatik, Mathematik und einer spezifischen Anwendungswissenschaft. Im Zuge zunehmender Digitalisierung entsteht in den unterschiedlichsten Bereichen eine immer größer werdende Menge an Daten (Big Data). Durch fortgeschrittene Algorithmen werden diese analysiert und die daraus folgenden Resultate weiterverwendet. Diese Lehrveranstaltung vermittelt die notwendigen Kompetenzen, damit Ingenieure Problemstellungen mittels Data Science lösen können.</p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden theoretische Inhalte vermittelt, die anhand von Übungsbeispielen vertieft werden.</p> <p>Es werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Daten, Statistik, Ähnlichkeit</li> <li>• Definitionen und Konzepte: Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Data Science, Deep Learning, Data Mining, Big Data, CRISP-DM</li> <li>• Einführung in statistische Verfahren und Algorithmen wie z. B. Clustering, Klassifikation und Regression sowie deren Anwendung anhand von</li> <li>• Datenvorverarbeitung</li> <li>• Visualisierungsmethoden</li> <li>• Anwendungen im Ingenieurwesen mit konkreten Beispielen</li> <li>• Technologien, Methoden und Werkzeuge des Data Scientist</li> <li>• Aktuelle Trends und Forschungsthemen</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial / Literatur</b>		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
<p>Skript und Übungsunterlagen zur Vorlesung</p>		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
<small>Internationality</small>		
<p> </p>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Einführung in das Management für Ingenieure

Introduction in management for engineers

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	25
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Bischof			Dipl.-Ing. Joachim Wolf (LBA)	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Geeignet ab dem 3. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Grundkenntnisse der Aufgaben und Funktion des Managements in einem Unternehmen, Grundkenntnisse der Aufgaben und der Arbeit eines Managers, Grundkenntnisse der Teamführung, Grundkenntnisse des Projektmanagements, Grundlagen des strategischen und operativen Managements, Grundkenntnisse von Entscheidungsprozessen und Entscheidungsfindung, Grundkenntnisse des Delegieren
- **Methodenkompetenz:** Problemlösungen, Organisation und Durchführung von Meetings, Führen mit Zielvereinbarungen, Teamentwicklung
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Selbsterkenntnis über Stärken und Schwächen, Selbstverständnis, emotionale Profile von Menschen, direkte Kommunikation, Sprache und sprechen



**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

Ein großer Teil der Führungskräfte der deutschen Industrie rekrutiert sich aus Ingenieuren. Laut ZVEI/VDMA arbeiten 35% der Ingenieure im Beruf auf den Gebieten Management und Projektmanagement. Deshalb ist die Vermittlung von Grundlagenwissen auf den Gebieten Management, Führung und Projektmanagement ein wichtiger Zusatz zu der Ausbildung eines Ingenieurs.

Die Vorlesung legt ihren Fokus auf vier Bereiche:

1. Grundlagen der Arbeit eines Managers
  - Das Management und seine Funktion im Unternehmen
  - Die direkte Kommunikation - Führung von Mitarbeitern
  - Zusammenarbeit und laterale Kooperation
2. Die Arbeit eines Managers in einem Unternehmen
  - Strategisches und operatives Management
  - Führungsstil eines Managers
  - Die wichtigsten Führungsmittel
3. Die praktische Arbeit eines Managers
  - Teamarbeit und Teamführung
  - Projektmanagement
  - Praktische Beispiele zu den einzelnen Themenblöcke
  - Ausführliche Übungsaufgabe zum Thema Personalführung
  - Spezielle Aktualitäten aus der Wirtschaft zu den anstehenden Themen
4. Themen der „neuen Arbeitswelt“
  - Hybrides Arbeiten
  - Führung auf Distanz
  - Veränderungsdynamik des Arbeitsumfeldes

**Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

Ein umfangreiches Skript zur Vorlesung  
 Eine spezifische, auf die Vorlesung ausgerichtete Literaturempfehlung  
 Spezielle Links zu den einzelnen Themen der Vorlesung

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Internationale Investitionsgüterprojekte  
 Internationale Ausschreibungen und Verträge  
 Internationale Firmen und deren Manage  
 Arbeiten in unterschiedlichen Kulturkreisen

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)**

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Entwicklung und Konstruktion eines Rennwagens für die Formula Student

Development and design of a formula student race car

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Horst Rönnebeck			Prof. Dr. Rönnebeck	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Je nach zu behandelnder Aufgabenstellung: z.B. Grundlagen der Gestaltung von Konstruktionselementen, 3D-CAD, Auslegung von Maschinenelementen.  
Geeignet ab dem 2. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload									
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminar	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>=</td> <td>25 h</td> </tr> <tr> <td>Studienarbeit</td> <td>=</td> <td>35 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>=</td> <td>60 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit	=	25 h	Studienarbeit	=	35 h	Gesamt	=	60 h
Präsenzzeit	=	25 h									
Studienarbeit	=	35 h									
Gesamt	=	60 h									

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden haben Fachkenntnisse im Zusammenhang mit der reglementkonformen Entwicklung und Konstruktion eines Formula Student Rennfahrzeuges. Sie sind in der Lage, die Beanspruchung von Komponenten und Baugruppen zu berechnen und diese mit den Beanspruchbarkeiten zu vergleichen.
- **Methodenkompetenz:** Auslegen, entwickeln und methodisches Konstruieren komplexer technischer Produkte unter Anwendung aller Gestaltungsregeln.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden lernen im Team zu arbeiten und dabei Zusammenhänge selbstständig zu erarbeiten, die Ergebnisse ihrer Arbeiten mit den anderen Teams abzustimmen und ggf. aufgrund übergeordneter Projektziele anzupassen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Reglement der Formula Student. Erstellung einer Anforderungsliste (externe und interne Anforderungen). Auslegung von Maschinenelementen und Konstruktionsbaugruppen. Beanspruchungsanalysen. Weitere Simulationstechniken in Abhängigkeit der konkreten Fragenstellung wie kinematische Mehrkörpersimulationsprogramme, Auslegungsprogramme von Maschinenelementen, Strömungssimulationsprogramme. Ermittlung des Fertigungsaufwandes aufgrund Vorgaben des Reglements der Formula Student.

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Aktuelles Reglement der Formula Student  
Projektpflichtenheft  
Weiteres Material und Software je nach zu behandelnder Aufgabenstellung

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Das Reglement der Formula Student ist in englischer Sprache. Die Wettbewerbssprache ist ebenfalls englisch.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Studienarbeit	Studienarbeit / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

## Fachkunde im Strahlenschutz zum Erwerb des Fachkundenausweises nach RöV und StrlSchV

Expertise in radiation protection to acquire a proof of expertise after RöV and StrlSchV

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	4

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	25
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Matthias Mändl			Prof. Dr. Mändl, Dr. Lösch (LBA), Dr. Brautmeier (LBA)	

### Voraussetzungen\* Prerequisites

Grundlagenvorlesung Physik

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 60 h = 120 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

#### Fachkompetenz:

Fachkunde im Strahlenschutz nach Fachkunderichtlinie Technik der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung

#### Methodenkompetenz:

Fachkunde im Strahlenschutz nach den Modulen GH und OG für die Fachkundegruppen S1.1, S1.2, S1.3, S2.1, S2.2, S4.1 und S6.1 der Fachkunderichtlinie Technik nach StrlSchV und nach dem Modul RG für die Fachkundegruppen R3, R4 und R10 der Fachkunderichtlinie Technik nach RöV.

#### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Anwendung und Bewertung von gesetzlichen Vorschriften im Bereich Strahlenschutz, Einweisung und Überwachung von Personal

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Siehe Fachkunderichtlinie Technik nach StrlSchV und Fachkunderichtlinie Technik nach RöV

Beim Praktikum besteht Anwesenheitspflicht

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Gesetzes- und Verordnungstexte Strahlenschutz, Skriptum

<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>		
Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	120 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Kreislaufwirtschaft und Urban Mining

Circular Economy and Urban Mining

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mario Mocker			Prof. Dr. Mocker/div. Gastdozenten	

### Voraussetzungen\* Prerequisites

Geeignet ab dem 1. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Exkursion	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung = 30 h Präsentationserstellung = 60 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen Möglichkeiten zur Nutzbarmachung urbaner Rohstoffpotenziale und sind in der Lage, diese Potenziale nach geeigneten Aspekten zu kategorisieren. Sie haben Kenntnis über den Stand der Technik und aktuelle Entwicklungen der Recyclingwirtschaft zur Rückgewinnung von massenrelevanten und so genannten kritischen Rohstoffen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, urbane Rohstoffpotenziale auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene aus öffentlich verfügbaren Datenquellen abzuleiten. Sie können die Bedeutung dieser Potenziale im Verhältnis zum Rohstoffbedarf einschätzen und eine Priorisierung von Rohstoffen und sekundären Lagerstätten im Hinblick auf den Materialbedarf der Industrie vornehmen. Sie schlagen bei Bedarf geeignete Behandlungstechnologien vor und können mit dieser Kenntnis beispielsweise Investitionsentscheidungen vorbereiten.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden kommunizieren kompetent mit allen relevanten Akteuren in der Abfallwirtschaft und sind in der Lage, verschiedene Technologievarianten eigenständig und im Team zu beurteilen. Sie sind in der Lage, die von Ihnen favorisierten Varianten gegenüber Vorgesetzten, Geldgebern, Behörden und Öffentlichkeit zu vertreten.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Systematik des Urban Mining  
 Aktuelle Recyclingtechnologien und -mengen (mineralische Abfälle, Klärschlammbehandlung und Phosphorrückgewinnung, Elektroaltgeräte, Kunststoffe)  
 Rohstoffpotenziale in der Infrastruktur  
 Rohstoffpotenziale in anthropogenen Lagerstätten (z.B. Bergbauhalden, Deponien)  
 Technologien zum Rückbau von Deponien und Infrastruktur

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript; aktuelle Studien, Zeitschriften, Tagungsberichte, Abfallstatistiken (Hinweise in der Vorlesung)

<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
Internationality		
Betrachtung von internationalen Statistiken zur Rohstoffproduktion und zum Abfallaufkommen, teilweise Verwendung und Erläuterung englischsprachiger Fachbegriffe		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>		
Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Präsentation	10 Minuten pro Person / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

## Verfahrenstechnik der biologischen Abwasserreinigung

Water and Waste Water Treatment

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM/SSW	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Bischof			Prof. Dr. Bischof	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Physik  
 Geeignet ab dem 2. Semester.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- Fachkompetenz:**  
 Kenntnisse der Funktionsweise von biologischen Abwasserreinigungsprozessen und des grundsätzlichen Ablaufs der Bemessung, Verständnis für Anwendungen der technischen Grundlagen bei abwassertechnischen Fragestellungen, Kenntnisse von gängigen Verfahren zur biologischen Reinigung von Abwasser
- Methodenkompetenz:**  
 Fähigkeiten zur Analyse von ingenieursrelevanten Fragestellungen und zur Durchführung von Vorschlägen zur Optimierung bei Problemen, Erfahrungen mit dem Umgang mit Formeln, maschinentechnischer Ausrüstung und der Kompetenz zur Beurteilung wirtschaftlicher Verfahren
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
 Entwicklung von Methoden zum Lösen von Problemen, Erfahrungen bei der Auswahl geeigneter Verfahren und Diskussion von Fragestellungen innerhalb der Vorlesung

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen biologischer Verfahren, aerobe und anaerobe Verfahren, naturnahe Verfahren, Verfahren der weitergehenden Abwasserreinigung wie Nitrifikation, Denitrifikation, biologische Phosphatentfernung, Deammonifikation, Verfahrenstechnik des Rührens und Belüftens, Klärschlammbehandlung, anaerobe Abwasserreinigung sowie aktuelle Neuentwicklungen

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript; Kunst, Sabine/ Mudrack, Klaus: Biologie der Abwasserreinigung; Metcalf&Eddy: Wastewater Treatment, McGraw-Hill



<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>		
Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

# Aktualisierungsverzeichnis

Update directory

Nr	Grund	Datum
0	Ausgangsdokument	04.05.2023
1		
2		
4		
5		
6		
7		