

# Ergänzung Modulhandbuch

Addition Course Catalogue

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Sommersemester 2026



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

# Inhaltsverzeichnis

Table of content

Inhaltsverzeichnis.....	2
Vorbemerkung .....	3
Module .....	4
Bau und Erprobung eines Rennwagens für die Formula Student .....	4
Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik .....	6
Hidden Treasures: Energie und Wertstoffe aus Abwasser.....	8
Markt, Marketing, Vertrieb für Ingenieure.....	10
Messen & Experimentieren mit Arduino & Raspberry Pi .....	12
Rohstoffe für Erneuerbare Energien.....	14
Stochastische Prozesse .....	16
Verkehrsunfallrekonstruktion und Fahrzeugsicherheit.....	18
Aktualisierungsverzeichnis.....	20

## Vorbemerkung

Preliminary note

Dieses Dokument ergänzt die aktuell gültigen Modulhandbücher der Bachelorstudiengänge

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

Die **allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (AWPM)** 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 belegt werden sollten. Davon kann abgewichen werden. Bei der Wahl sollte beachtet werden, dass AWPM 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 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 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 gewechselt werden. Hierfür bitte direkt die/den jeweilige/n Dozentin/en kontaktieren.

### Anerkennung von Sprachmodulen

Es besteht die Möglichkeit, sich ein Sprachmodul (mindestens B2-Niveau) als AWPM anerkennen zu lassen. Zu Fragen bzgl. der Kursinhalte und Niveaus steht das Team des Sprachenzentrums der OTH Amberg-Weiden zur Verfügung: Tel.: 0961-382-1141/-1149, Mail: [sprachenzentrum@oth-aw.de](mailto:sprachenzentrum@oth-aw.de).

Für die Anerkennung von Kompetenzen bitte § 5 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden (ASPO) beachten.

## Module

### Bau und Erprobung eines Rennwagens für die Formula Student

Construction and Testing 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	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
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Tobias Skubacz		Prof. Dr. Skubacz		

#### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Je nach zu behandelnder Aufgabenstellung: Kenntnisse über die Eigenschaften von CFS-Strukturen am Beispiel des Monocoques und der Aerodynamik eines Formula Student Rennwagens, fahrwerksdynamische Kenngrößen, 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	Präsenszeit = 25 h Studienarbeit = 35 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 haben Fachkenntnisse im Zusammenhang mit der reglementkonformen Fertigung eines Formula Student Rennfahrzeuges. Sie sind in der Lage, Beanspruchungen von Komponenten und Baugruppen am Fahrzeug mit Hilfe verschiedener Sensorik zu messen und die Ergebnisse mit den berechneten Größen zu vergleichen. Sie können fahrdynamische Kenngrößen des Rennfahrzeuges anforderungsgerecht optimieren.

##### Methodenkompetenz:

Messen, erproben und optimieren komplexer technischer Produkte unter Anwendung ingenieurmäßiger Methoden.

##### 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 das Fahrzeug entsprechend anzupassen.

#### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Je nach behandelter Aufgabenstellung: z.B. Fertigung von CFK-Strukturen am Beispiel des Monocoques und der Aerodynamik des Rennfahrzeuges. Messen von Spannungen und Verformungen an diversen Fahrzeugkomponenten. Messung von Abtriebs- und Windwiderstandskräften an der Aerodynamik. Messung von Strömungen und Temperaturen am Kühlsystem des Rennfahrzeuges. Optimierung des Fahrwerksetups mit Hilfe definierter Fahrmanöver. Optimierung der Fahrzeugsteuerung in Bezug auf Torquevektoring, Traktionskontrolle und Rekuperation.

<b>Lehrmaterial / Literatur</b> Teaching Material / Reading		
Aktuelles Reglement der Formula Student Projektpflichtenheft Weiteres Material und Software je nach zu behandelnder Aufgabenstellung		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> 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		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modulararbeit	Studienarbeit / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

## Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik

*Fundamentals and Procedures of Bonding Technology*

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	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.-Ing. Tim Jüntgen		Prof. Dr. Jüntgen		

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

keine

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, Praktikum	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) inkl. Praktikum Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 30 h = 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 verstehen das Zusammenspiel chemischer Zusammensetzung, Eigenschaften und Applikation/Verarbeitung von Klebstoffen und können aus den Anforderungen an eine Klebung eine lösungsorientierte Klebstoffstoffsauwahl entwickeln sowie die sachgerechte Durchführung der Klebung ableiten.

#### Methodenkompetenz:

Die Studierenden können optimale Klebungen aus der Kenntnis des Aufbaus, der Eigenschaften, der Zusammensetzung und der Applikation von Klebstoffen ableiten.

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

Erweiterung des allgemeinen technischen Grundverständnisses auf die Anwendung in der Klebtechnik. Die Studierenden kennen interdisziplinäres Denken, Selbstorganisation in Kleingruppen, Durchführen und Auswerten von praktischen (Labor-)Versuchen bei Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen des Klebens (Bindungskräfte, Adhäsion, Kohäsion, ...)  
Aufbau, Einteilung und Art von Klebstoffen  
Technologie des Klebens  
Kleben metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe  
Anwendungen der Klebtechnik  
Prüfung und Qualitätssicherung von Klebverbindungen  
Kleben in Kombination mit anderen Fügeverfahren

Die Teilnahme am Praktikum ist freiwillig.

<b>Lehrmaterial / Literatur</b> Teaching Material / Reading		
Habenicht: Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Verlag; Hose/Scholl/Tobisch-Haupt/Werner: Bond it – Nachschlagewerk zur Klebtechnik; IVK: Handbuch Klebtechnik 2018, Vieweg+Teubner Verlag; Lake: Oberflächentechnik in der Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag; Jüntgen: Klebtechnik – Klebgerechte Konstruktionen und Anwendungen in der Praxis, VOGEL Verlag Skript zur Vorlesung und Praktikumsanleitung		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> Internationality		
Vorlesung optional in englischer Sprache möglich		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fach- und Methodenkompetenz

## Hidden Treasures: Energie und Wertstoffe aus Abwasser

Hidden Treasures: Energy and Resource Recovery from Wastewater

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	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	
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Simone Meuler-List		Prof. Dr. Meuler-List		

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

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 Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung $\equiv$ 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 verstehen die technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen der Energie- und Ressourcennutzung aus Abwasser. Sie können Potenziale zur Energieeinsparung und -gewinnung auf Kläranlagen identifizieren und bewerten. Sie kennen Verfahren zur Rückgewinnung von Wertstoffen wie Phosphor und verstehen deren Bedeutung im Kontext der Kreislaufwirtschaft. Darüber hinaus sind sie mit aktuellen Technologien zur Abwasserwiederverwendung vertraut und können deren Anwendungsmöglichkeiten beurteilen.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, energetische Analysen und Energiechecks durchzuführen sowie Kennzahlen zur Effizienzbewertung zu erheben und zu interpretieren. Sie können Bemessungsansätze für ausgewählte Anlagenkomponenten anwenden und technische Konzepte zur Rückgewinnung von Energie und Wertstoffen entwickeln. Zudem können sie Forschungsergebnisse einordnen und praxisorientiert auf aktuelle Fragestellungen übertragen. Zudem sind sie in der Lage, wissenschaftliche Publikationen und Praxisbeispiele kritisch auszuwerten und in einen technischen Kontext einzuordnen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden entwickeln ein ganzheitliches Verständnis für nachhaltige Ressourcennutzung im urbanen Wasserkreislauf. Sie sind in der Lage, interdisziplinär zu denken, komplexe technische und ökologische Zusammenhänge zu reflektieren und Lösungsansätze kritisch zu hinterfragen. Sie erkennen den gesellschaftlichen und ökologischen Wert innovativer Technologien. Exkursionen fördern die Praxisnähe, Eigeninitiative und Reflexionsfähigkeit.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Die Abwasserbehandlung bietet vielfältiges Potenzial zur Energiewende und zu einer Ressourcenschonung beizutragen. Die Lehrveranstaltung vermittelt ein vertieftes Verständnis für die Potenziale von Abwasser als Quelle für Energie und wertvolle Rohstoffe im Kontext einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Im Fokus stehen dabei technische, energetische und stoffliche Optimierungsansätze für kommunale Abwasserbehandlungsanlagen.

Behandelte Inhalte im Überblick:

- Grundlagen der Energieanalyse und des Energiechecks auf Kläranlagen zur Identifikation von Effizienzsteigerungspotenzialen
- Gewinnung von Energie und Wärme aus Klärschlamm durch anaerobe Faulung und Klärgasverstromung
- Rückgewinnung von Wärme aus Abwasserströmen (z. B. über Wärmetauscher-technologien)
- Ressourcengewinnung aus Abwasser mit Schwerpunkt auf Phosphorrückgewinnung und weiteren Wertstoffen
- Ansätze der Abwasserwiederverwendung unter besonderer Berücksichtigung innovativer Schlüsseltechnologien (z. B. Membranverfahren)
- Bemessung, technische Auslegung und Ausführung entsprechender Anlagentechnik
- Relevante Kennzahlen, energetische und stoffliche Zusammenhänge sowie Benchmarkingansätze
- Einordnung aktueller Forschungsvorhaben und Entwicklungen im Bereich Energie- und Ressourceneffizienz auf Kläranlagen

Praxisbeispiele und Exkursionen – etwa zur Klärschlammfaulung mit Faulgasverstromung oder zur Nutzung von Wärme aus Abwasser – bieten Einblick in die Praxis und verdeutlichen die Anwendungsmöglichkeiten.

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript zur Vorlesung, Übungsaufgaben und Praxisbeispiele

Literatur und Bücher:

Energie in Abwasseranlagen, Handbuch NRW; Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, 2018

Energieeffizienz auf Kläranlagen, Bauman P., Mauerer P., Roth M., 2024

Anaerobic Digestion: Fundamentals, Modelling, and Applications, Guangxue Wu, 2024

Phosphorus Recovery and Recycling, Hisao Otake, Satoshi, Tsuneda, 2018

Resource Recovery from Wastewater: Toward Sustainability, Veera Ganeswar Gude, 2022

Resource Recovery from Wastewater Treatment, Conference proceedings, ICWRR 2024

Neuartige Sanitärsysteme, Bauhaus-Universität Weimar, 2015

Metcalf & Eddy Inc., et. al.: Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, McGraw-Hill Professional, 2003

Diverse Regelwerke und Forschungsberichte

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Betrachtung von internationalen Konzepten und Projekten zur Rückgewinnung von Energie und Abwasserinhaltsstoffen, teilweise Verwendung englischsprachiger Literatur und Fachbegriffe

## Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice)

Method of Assessment

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

## Markt, Marketing, Vertrieb für Ingenieure

Market, marketing, sales for engineers

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	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	<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer			
Prof. Dr. Franz Bischof	Dipl.-Ing. Joachim Wolf (LBA)			

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Keine

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 Rollenspiel	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung $= \frac{30}{60} h$ $= 60 h$

### 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 über Markt, Marktbetrachtung und Marktuntersuchung  
 Wissen über Kunden, Kundenverhalten und Kundennutzen  
 Grundkenntnisse über Kommunikation und Werbung als Vertriebsinstrument  
 Grundkenntnisse über Marken, Cooperate Identity  
 Basiswissen über Vertrieb und Verkauf  
 Kenntnisse über Vertrieb von Investitionsgütern und Projektentwicklung

#### Methodenkompetenz:

Wissen über Gesprächsführung mit Kunden  
 Kenntnisse über Verkaufsgespräch  
 Grundwissen über Präsentationen

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Einführung, Markt, Kunde, Unternehmen, Marktuntersuchung, Marketing, Kommunikation und Werbung, Marken/Corporate Identity, Vertrieb, Verkauf, Rollenspiele, Projektvertrieb, Projektentwicklung

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript

<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

## Messen & Experimentieren mit Arduino & Raspberry Pi

Experiments with Arduino and Raspberry Pi

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
			AWPM	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	18
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heinrich Kammerdiener			Prof. Dr. Kammerdiener	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Grundkenntnisse in Programmierung, beispielsweise in C, Basic oder Fortran  
 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	<p>Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) inkl. Rechner-Praktikum = 30 h          Vor-/Nachbereitung          Selbststudium          Studienarbeit</p> <p><math>= 30 \text{ h}</math>  <math>= 60 \text{ h}</math></p>

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

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

- Fachkompetenz:**  
 Kennen/Verstehen der Grundfunktionen von Arduino und/oder Raspberry Pi
- Methodenkompetenz:**  
 Umsetzen der Kenntnisse in (einfache) Schaltungen zum Messen, Steuern und Regeln
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
 Ingenieurwissenschaftliches Denken/Herangehen/ Umsetzen/Hinterfragen. Erkennen/Diskutieren/Bewerten konkurrierender Lösungsansätze. Eigenständiges/zielgerichtetes Lernen in Übungsgruppen und im Eigenstudium.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

In der Lehrveranstaltung geht es darum, die Grundfunktionen von Arduino und/oder Raspberry Pi auf spielerische Weise kennenzulernen und für eigene Projekte, Bachelor- oder Masterarbeiten nutzbar zu machen (Physical-Computing). Der Charme: Arduino, Raspberry Pi, die Sensoren sowie das Zubehör sind vergleichsweise günstig, und man gelangt rasch zu brauchbaren Lösungen.

Die Hardware besteht aus einem einfachen Input/Output-Board mit einem Mikrocontroller (Arduino) bzw. aus einem Einplatinencomputer (Raspberry Pi). Die Programmierung erfolgt in einfacher Programmiersprache, wobei zu vielen Anwendungen leichtverständliche Beispielcodes samt Bibliotheken im Internet veröffentlicht sind. Im Rahmen der Veranstaltung wird primär der Arduino Uno verwendet, je nach zur Verfügung stehender Zeit und Motivation/Interesse der Teilnehmer auch der Raspberry Pi.

Im Rahmen der Vorlesung/Lehrveranstaltung wird zunächst eine Schaltung auf einem Breadboard gesteckt. Die jeweils verwendeten Bauteile (Sensoren, Platinen, ...) und die elektrotechnischen Zusammenhänge werden erläutert. Im Anschluss wird ein (kleines) Programm geschrieben und hochgeladen, die Ergebnisse werden ausgegeben und diskutiert. In der Vorlesung werden behandelt:

- Aufbau und Funktion des Arduino Uno
- Messung von Temperatur, Druck und relativer Feuchte
- Dehnungsmessung mit Dehnungsmess-Streifen (DMS)
- Ultraschall-Sensoren zur Entfernungsmessung
- Beschleunigungs-Sensoren
- Steuerung von Servos und Schrittmotoren
- Drehzahlregelung eines Gleichstrommotors
  
- Schreiben und Lesen digitaler Signale
- Analoge Signale, Analog-Digital-Wandlung und Pulsweitenmodulation
- Übertragung von Daten (Serielle Schnittstelle, I<sup>2</sup>C, SPI)
- Ausgabe von Daten auf LCD- und OLED-Displays
- Lesen/Schreiben von Daten von/auf SD-Cards

Im Rahmen einer Studienarbeit ist eine gestellte Aufgabe/ein eigenes, kleines Projekt zu realisieren. Die Studienarbeit und der dazugehörige Quellcode werden benötigt.

Rechner-Praktikum mit Anwesenheitspflicht

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Klima R., Selberherr S.: Programmieren in C, Springer-Verlag, 2010

Kühnel C.: Arduino Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Technik, 2020

Nerreter W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag München

Jänisch R., Donges J.: Mach was mit Arduino!, Carl Hanser Verlag München, 2017

Karvinen K., Karvinen T., Valtokari V.: Sensoren, Messen und experimentieren mit Arduino und Raspberry Pi, dpunkt.verlag, 2015

<https://www.arduino.cc/>

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modulararbeit	Studienarbeit, schriftlich / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Rohstoffe für Erneuerbare Energien

Raw materials for renewable energy

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	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			
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer					
Prof. Dr. Mario Mocker		Prof. Dr. Mocker					
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites							
Geeignet ab dem 1. Semester.							
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>							
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	<b>Workload</b>					
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung 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 kennen die Systematik der Erneuerbaren Energien und die dafür sowohl als Energieträger als auch zum Bau entsprechender Anlagen eingesetzten Rohstoffe. Sie haben Kenntnis über diverse Kriterien zur Beurteilung der Kritikalität von Rohstoffen und sind in der Lage, diese in geologische, politische, technische, ökonomische, ökologische und soziale Aspekte zu kategorisieren.
- Methodenkompetenz:**  
Die Studierenden sind in der Lage, Kritikalitätsbewertungen für Rohstoffe vorzunehmen und daraus Verfügbarkeitsrisiken abzuleiten. Sie bewerten Energie- und Rohstoffszenarien auf unternehmerischer, nationaler oder globaler Ebenen unter dem Aspekt der Rohstoffverfügbarkeit und können Empfehlungen für Anlagenentwicklung mit geringeren Versorgungsrisiken abgeben. Sie können die Preisentwicklung bei Bedarfszunahme von Technologierohstoffen einschätzen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden kommunizieren kompetent mit Akteuren in der Rohstoffwirtschaft 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

Rohstoffbedarf in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien  
 Lagerstätten und Verfügbarkeit von Technologierohstoffen  
 Aktuelle Bedarfsmengen und Bedarfsprognosen  
 Substitution und Rohstoffeffizienz

<b>Lehrmaterial / Literatur</b> Teaching Material / Reading		
Angerer et al.: Rohstoffe für Zukunftstechnologien, Fraunhofer IRB-Verlag, Karlsruhe 2009; Erdmann et al.: Kritische Rohstoffe für Deutschland, IZT, adelphi, Berlin 2009; European Commission: Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020), Brüssel 2020; U.S. Geological Survey: Mineral Commodity Summaries in der jeweils aktuellen Fassung, Reston, Virginia; aktuelle Studien; Skript		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> Internationality		
Betrachtung internationaler Statistiken zur Rohstoffproduktion und Rohstoffverfügbarkeit, teilweise Verwendung und Erläuterung englischsprachiger Fachbegriffe		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice)</b> Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präsentation	10 Minuten pro Person / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

## Stochastische Prozesse

Stochastic processes

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	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			
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer					
Prof. Dr. Harald Schmid		Prof. Dr. Harald Schmid					
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites							
Mathematische Grundkenntnisse; Inhalte der Lehrveranstaltungen Mathematik für Ingenieure I und II							
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>							
Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload					
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h					

## Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

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

- Fachkompetenz:** Einsicht in die Anwendung grundlegender und fortgeschritten stochastischer Methoden. Verständnis wichtiger Zusammenhänge aus der Stochastik und deren Anwendung auf technische Problemstellungen. Analyse von Abhängigkeiten zur Entwicklung von Lösungsansätzen. Beherrschung der mathematischen Ausdrucksweise.
- Methodenkompetenz:** Übertragung technischer Probleme auf mathematische Modelle sowie die Anwendung und Auswahl geeigneter Lösungsverfahren. Bewertung der erhaltenen Resultate.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** mathematisch-naturwissenschaftliches Denken. Wissenschaftliche Kommunikationsfähigkeit. Beurteilung und Auswahl konkurrierender Lösungsansätze. Selbstorganisiertes Lernen und systematisches Arbeiten in Übungsgruppen bzw. im Eigenstudium.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Mit den Werkzeugen aus der Stochastik (Zufallsgrößen, Verteilungen, Bernoulli-Ketten, Poisson-Prozesse, Methode der kleinsten Quadrate, Korrelationskoeffizienten) sollen konkrete Fragestellungen aus der Ingenieurpraxis beantwortet werden. Hierzu gehören:

- Welchen Einfluss hat der Zufall auf einen Fertigungsprozess?
- Wie sind die Pufferbereiche in einer Montagelinie zu dimensionieren?
- Wie findet man eine passende Funktion zu gegebenen Messdaten?
- Besteht zwischen gegebenen Messdaten ein (linearer) Zusammenhang?

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Schmid, H.: Mathematik für Ingenieurwissenschaften: Vertiefung, Springer-Verlag

<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsart bzw. -form</b>	<b>Umfang/Dauer und Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

## Verkehrsunfallrekonstruktion und Fahrzeugsicherheit

Forensic Road Accident Investigation and Vehicle Safety

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
			AWPM	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. Hans Bäumler (LBA)					
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites							
Technische Mechanik Geeignet ab dem 4. Semester.							
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>							
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload					
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Blockvorlesung Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 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 kennen die Grundlagen der Verkehrsunfallrekonstruktion und können eine Pkw/Pkw-Kollision analysieren. Sie kennen die Vorgehensweisen in der Verkehrsunfallforschung und deren Bewertungssysteme sowie die Grundlagen der aktiven, passiven und integralen Sicht

#### Methodenkompetenz:

Die Studierenden erlernen die Vorgehensweisen der Verkehrsunfallrekonstruktion und der Verkehrsunfallforschung

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen der Verkehrsunfallrekonstruktion: Impulserhaltungssatz, Drallerhaltungssatz, Energieerhaltungssatz und ihre Anwendung auf Fahrzeugkollisionen.

Grundlagen der Verkehrsunfallforschung

Fahrzeugsicherheit: Aktive und passive Sicherheit, integrale Sicherheit, Fahrerassistenzsysteme

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript

### Internationalität (Inhaltlich)

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

## Aktualisierungsverzeichnis

Update directory

Nr	Grund	Datum
0	Ausgangsdokument	12.11.2025
1		
2		
3		
4		
5		
6		