

**ANGEBOTSKATALOG DER FACHBEZOGENEN BZW. FACHWISSENSCHAFTLICHEN  
WAHLPFLICHTMODULE DER FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN  
FÜR DAS SOMMERSEMESTER 2024**  
Angebot für alle Fakultäten als Wahlfach

## Inhaltsübersicht

Stand: 20. November 2023

<b>Fachbezeichnung</b>	<b>Professor bzw. Lehrbeauftragter</b>	<b>Spra che</b>	<b>S W S</b>	<b>Semester</b>	<b>Credit Points</b>
<b>Angewandte Didaktik</b> Applied didactics		D	1-4	<b>WiSe und SoSe</b>	1-4
<b>Angewandte Akustik</b> Applied Acoustics	Prof. Dr. Ulrich Schanda/ Prof. Dr. Fabian Schöpfer	D	4	<b>SoSe</b>	5
<b>Automatisierung in der Ferti- gung</b> Automation in Manufacturing – AiF	Prof. Dr. Christian Meierlohr	D	3	<b>SoSe</b>	3
<b>Bewegungstechnik (BWT)</b> Motion Technology -MOT	Prof. Dr. Franz Fischer	D	4	<b>SoSe</b>	5
<b>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik / Praktikum Leiterplatten- technik</b> (Introduction to microelec- tronic packaging / printed circuit board technology)	Prof. Dr. Matthias Winter A. Bernhardt	D	4	<b>WiSe und SoSe</b>	4
<b>Einführung in SAP S/4HANA</b> (Introduction to) SAP S/4HANA	Prof. Dr. Klaus Wil- derotter	D	2	<b>WiSe und SoSe</b>	3
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit Grundlagen</b> Basic course electromagnetic compatibility	Prof. Dr. Norbert Seliger	D	2	<b>SoSe</b>	3

**FACHBEZOGENEN BZW. FACHWISSENSCHAFTLICHEN  
WAHLPFLICHTMODULE DER FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN  
FÜR DAS SOSE 2024**

<b>Fachbezeichnung</b>	<b>Professor bzw. Lehrbeauftragter</b>	<b>Sprache</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Credit Points</b>
<b>Feinwerktechnik und Optik Precision Mechanics and Optics</b>	LB Dr. Florian Schindler, Dr. Robert Metzke; Dr. Nikolai Wangler	D	4	<b>SoSe</b>	5
<b>Gebäudeautomation Building automation</b>	Prof. Dr. Krödel	D	2	<b>SoSe</b>	2
<b>Grundkurs Catia V5 Basic Course Catia V5</b>	Dipl.-Ing. (FH) Stefan Steinlechner	D	2	<b>WiSe und SoSe</b>	2
<b>Grundlagen generativer 3D-Druckverfahren mit Praktikum- 3DDBA Basics of generative 3D Printing Technologies – 3DDBA</b>	Prof. Dr. Thomas Brinkmann	D	4	<b>WiSe und SoSe</b>	4
<b>Herstellung von Leichtbauteilen Manufacturing of Lightweight components</b>	Prof. Dr. Norbert Müller	D	4	<b>SoSe</b>	5
<b>Ingenieurprojekt Engineer`s project</b>			2/4/5	<b>WiSe und SoSe</b>	2/4/5
<b>IoT – Smart Devices</b>	Prof. Dr. Oliver Kramer/Prof. Dr. Uwe Strohbeck	D	4	<b>SoSe</b>	5
<b>Kunststoffe in der Automobilindustrie Plastics in the automotive industry</b>	LB Hartmut Häberle	D	2	<b>SoSe</b>	2

**FACHBEZOGENEN BZW. FACHWISSENSCHAFTLICHEN  
WAHLPFLICHTMODULE DER FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN  
FÜR DAS SOSE 2024**

<b>Fachbezeichnung</b>	<b>Professor bzw. Lehrbeauftragter</b>	<b>Sprache</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Credit Points</b>
<b>Motorradtechnik Motorcycle technology</b>	LB Dipl.-Ing. (FH) Felix Pepperl	D	2	<b>SoSe</b>	3
<b>Physik 2 Physics 2</b>	Prof. Dr. Robert Kellner	D	5	<b>SoSe und WiSe</b>	5
<b>Quality by Design – Design of Experiments (QbD-DoE)</b>	LB Dipl.-Ing. (FH) Stefan Moser	D	2	<b>WiSe und SoSe</b>	2
<b>Solartechnik für Gebäude und Quartiere Solar Engineering – SE</b>	Prof. Mike Zehner	D	5	<b>WiSe und SoSe</b>	5
<b>Technische Logistik Techical Logistics</b>	Prof. Dr. Klaus Krämer	D/E	3	<b>WiSe und SoSe</b>	3
<b>Umweltwissen für Ingenieure – UmweltING Environmental Science for Engineers – UmweltING</b>	Prof. Dr. Johannes Schroeter	D	2	<b>SoSe</b>	2

\* Bei Doppelbezeichnungen (D/E) werden die Fächer wahlweise deutsch und/oder englisch gelesen.

\*\* Bei Fächern, die in englischer Sprache unterrichtet werden, wird die Prüfung in deutscher und englischer Sprache gestellt

Bitte beachten Sie bei der Wahl unbedingt die in den Fächerbeschreibungen angegebenen Voraussetzungen zur Teilnahme an den einzelnen Fächern.

Generell können Sie mit Antrag

([http://www.fh-rosenheim.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumente\\_und\\_Merkblaette/Formulare\\_Pruefungsamt/Anmeldung\\_WPF\\_extern.pdf](http://www.fh-rosenheim.de/fileadmin/user_upload/Dokumente_und_Merkblaette/Formulare_Pruefungsamt/Anmeldung_WPF_extern.pdf))

jedes Studienfach anderer Fakultäten als FWMF wählen. Allerdings bedarf es der Zustimmung des Dozenten und der Prüfungskommission Ihres Studienganges. Der genehmigte Antrag muss im Prüfungsamt abgegeben werden. Er gilt gleichzeitig als Prüfungsanmeldung, wenn die Anmeldung über das Online-Servicecenter nicht möglich ist. Dies gilt auch für Technische Sprachkurse. Es werden nur 2 SWS auf die FWM angerechnet

**Wichtig:**

**Die Anmeldungen zu diesen Prüfungen finden immer im vorgegebenen Zeitraum (Terminplan vom Prüfungsamt!) über Online Service Center (OSC) statt.**

## Angewandte Didaktik 1-4

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. /LB.</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>1-4 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	1-4 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	WiSe/SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Mündliche Prüfung</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, PT/MB	
Teilnehmerzahl	
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	
Wichtig: Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung)	

### Wählbar nur in Absprache mit dem Dozenten

#### 1. Lernziele

Vertiefendes Verständnis für die Inhalte der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen („Lernen durch Lehren“)Ziele

#### 2. Lerninhalte

14 Wochen

- 14\* **n** Stunden Präsenz Tutorium
  - 14\* **n** Stunden häusliche Vor- und Nachbereitung
  - 2\* **n** Stunden Vorbesprechungen, Evaluation und Vorbereitung zur Prüfung
- Summe : 30 \* **n** Stunden Inhalt

#### 3. Empfohlene Fachliteratur

Übungsaufgaben für das Tutorium Fachliteratur

## Angewandte Akustik (Applied Acoustics)

Dozent / Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ulrich Schanda / Dr. Fabian Schöpfer
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	4 SWS (2 SWS SU und 2 SWS Pr)
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	S 0.54
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	SchrP. 90 min
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Keine Einschränkung
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. 8 bis max. 12
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	Nein
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

- Erfassen der Grundlagen der Physik mechanischer Wellen und einfache Berechnungen zur Wellenausbreitung durchführen
- Verstehen akustischer und vibro-akustischer Messverfahren und den zugehörigen Messgrößen sowie das Interpretieren der Messergebnisse

### 2. Lerninhalte

- Physikalische Grundlagen zu propagierenden und stehenden, mechanischen Wellen
- Komplexe Zeiger in der Akustik und elektromechanische Analogien
- Ausbreitungsphänomene mechanischer Wellen (Freifeld und Diffusfeld, sowohl in Luft als auch in Körpern)
- Kennenlernen der Messverfahren im Rahmen von Praktikumsversuchen

zur Messung von Schallgeschwindigkeiten,  
zur Bestimmung mechanischer Impedanzen einfacher Körper und Systeme,  
zur Messung von akustischen Pegel-Zeit-Größen,  
zum Schallabsorptionsgrad (Kundtsches Rohr),  
zur Nachhallzeit (Hallraumverfahren) mittels der Raumimpulsantwort,  
zur Schallabstrahlung (Schallintensität),  
zur Richtcharakteristik von Schallquellen (Schallintensität),  
zur Modalanalyse (EMA),  
zur Sprachverständlichkeit (STI-Bestimmung),  
zur Lokalisierung von Schallquellen (Akustische Kamera)

### 3. Empfohlene Fachliteratur

- Technische Akustik, M. Möser, Springer Verlag (als ebook erhältlich)
- Messtechnik in der Akustik, M. Möser, Springer Verlag (als ebook erhältlich)
- Vorlesungsbegleitende, praktikumsspezifische Unterlagen

## Automatisierung in der Fertigung – AiF (Automation in Manufacturing – AiF)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr.-Ing. Christian Meierlohr</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Vorlesung 2 SWS, Praktikum 1 SWS</b>
Credit Points [cp]	3 CP
Zeitliche Lage	Wöchentliche Vorlesung
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP. 60 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Taschenrechner
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	<b>Keine</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>10</b> bis max. <b>30</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Ja, MB-B, Schwerpunkt Produktionstechnik</b>
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

**Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist das erfolgreiche Bestehen des Praktikums durch Testate (Leistungsnachweis mit Erfolg LnmE).**

### 1. Lernziele

Die Studierenden konzipieren und planen Abläufe und Prozesse zur automatisierten Herstellung von Produkten und entscheiden über ihre Umsetzung in der industriellen Produktion. Dazu nutzen sie ihre Kenntnisse zu Komponenten der Automatisierungstechnik sowie zur normenkonformen Gestaltung von Automatisierungssystemen.

Sie verwenden die erlernten Planungs- und Berechnungsmethoden zur Gestaltung von automatisierten Produktionsanlagen. Sie kennen die Abläufe einer systematischen Inbetriebnahme und können Verfahren zur Leistungsmessung und -optimierung realer Anlagen anwenden.

### 2. Lerninhalte

Einzelkapitel der Vorlesung

- Automatisierte Fertigungs- und Montagesysteme
- Produktionslogistik und Verkettung von Arbeitsstationen
- Identifikationssysteme, industrielle Bildverarbeitung
- Industrielle Kommunikation in der Automatisierungstechnik
- Informationsfluss und Anwendungsszenarien von Industrie 4.0
- Systematische Planung automatisierter Produktionsanlagen
- Systematische Inbetriebnahme und Leistungsoptimierung im Betrieb

Vertiefung in Übungen/Praktika

- Entwicklung eines Lastenhefts einer automatisierten Montageanlage
- Systemdimensionierung und Auslegung bei der Planung von Anlagen
- Bestimmung von Kennzahlen bei Inbetriebnahme (z.B. Prozessfähigkeit) und im Betrieb

### 3. Empfohlene Fachliteratur

- Skriptum zur Lehrveranstaltung,
- H.B. Kief, et al.: CNC-Handbuch, Carl Hanser, 31.Auflage, 2020
- T. Heimbold: Einführung in die Automatisierungstechnik: Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung, Carl Hanser, 1.Auflage, 2014
- S. Hesse: Fertigungsautomatisierung: Automatisierungsmittel, Gestaltung und Funktion, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2000
- Baur, et al.: Automatisierungstechnik: Grundlagen, Komponenten und Systeme für die Industrie 4.0, Europa-Lehrmittel, 14.Auflage, 2021
- G. Reinhart: Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 2 :Pfad- und Bahnplanung, Antriebsauslegung, Regelung., Carl Hanser, 1.Auflage, 2017

## **Bewegungstechnik (BWT)** (Motion Technology - MOT)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Franz Fischer</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Vorlesung+Übung 4 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	Wöchentlich 4 SWS en bloc
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	Hörsaal mit Einzeltischen
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Mündl. Prüfung 20-30 min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT, NPT	<b>KT, MEC, MB, MT, NPT</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>8</b> bis max. <b>20</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### **1. Lernziele**

Das Realisieren von Bewegungsaufgaben gehört zu einer der Grundaufgaben eines Produktentwicklers von Geräten, Vorrichtungen, Maschinen und Anlagen, in denen Arbeitsorgane, Werkzeuge und Produkte bestimmte Bewegungen ausführen müssen.

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die umfangreiche Vielfalt und Systematik der Mechanismentechnik und deren Anwendungsmöglichkeiten. Sie sind in der Lage, ebene Gelenkmechanismen zu analysieren und neu zu entwickeln, sowie Kurvenscheibengetriebe zu berechnen und zu konstruieren.

### **2. Lerninhalte**

- Systematik von Gelenk- und Kurvengetrieben:  
Aufbau ungleichförmig übersetzender Getriebe, Struktursystematik, Getriebefreiheitsgrade, Umlaufbedingungen
- Kinematische Analyse ebener Gelenkmechanismen:  
Graphische und rechnerische Ermittlung von Dreh- und Momentanpolen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen,  
Einführung in die Systematik von Koppelkurven und Ermittlung von deren Krümmungsverhältnissen
- Aufbau und Synthese von Kurvengetrieben:  
Bauformen, Bewegungsgesetze, Berechnung und Konstruktion der Kontur von Kurvenscheiben
- Elementare Getriebesynthese:  
Graphische Verfahren zur Konstruktion von Gelenkmechanismen mit 2 und 3 endlich benachbarten Ebenenlagen sowie Winkellagenzuordnungen
- Arbeiten mit einer digitalen Mechanismenbibliothek

### **3. Empfohlene Fachliteratur**

- [1] Fricke, Günzel, Schaeffer: Bewegungstechnik, Konzipieren und Auslegen von mechanischen Getrieben, Hanser-Verlag, 3.Auflage 2022 ISBN 978-3-446-46858-0, als E-Book verfügbar  
 [2] Hagedorn, Leo: Konstruktive Getriebelehre, Springer-Verlag ISBN-13: 978-3642016134  
 [3] Kerle, Corves, Hüsing: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe Vieweg+Teubner Verlag; 5. Auflage 2015, als E-Book verfügbar

## Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik / Praktikum Leiterplattentechnik

*(Introduction to microelectronic packaging / printed circuit board technology)*

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. M. Winter / A. Bernhardt, S. /Kipfelsberger S.</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Seminaristischer Unterricht / 2 SWStd. und Praktikum / 2 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	4 CP
Zeitliche Lage	n.V.
WiSe und/oder SoSe	WiSe und SoSe
Raum	Vorlesungsraum / R0.24
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Präsentation von 45 Min. / Prüfungsstudienarbeit (Bericht)</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	-
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	-
Teilnehmerzahl	max. <b>12</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	Deutsch, ggfs. Englisch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

Fachlich: Aufbau von grundlegendem Verständnis zu verschiedenen Themen der Aufbau- und Verbindungstechnik, insbesondere zum Themengebiet Leiterplattentechnologie. Die Teilnehmer werden befähigt, selbstständig Leiterplatten-Layouts zu erstellen, sie bauen ein grundlegendes Verständnis zu deren Prozessierung, deren Tests und der zugehörigen Prozesskontrolle auf. Zudem können Sie verschiedene Löttechniken unterscheiden und anwenden.

Methodisch: Befähigung der Teilnehmer selbstständig wissenschaftliche Vorträge zu halten (Seminaristischer Unterricht), praktische Arbeit der Leiterplattenmontage durchzuführen und wissenschaftliche Arbeiten zu schreiben (Praktikum).

### 2. Lerninhalte

Im Seminaristischen Unterricht werden verschiedene Themen der Aufbau- und Verbindungstechnik von den Teilnehmern erarbeitet und den anderen Teilnehmern in Form eines Vortrages präsentiert. Die Themenliste enthält unter anderem:

- Halbleiterfertigung – Was ist Front-End? Was ist Back-End? Verschiedene Fertigungsverfahren in der Halbleitertechnologie
- Mikroelektronische Gehäuse
- Lötverfahren
- Drahtbonden
- Steckverbindungen
- Integrierte Bauelemente
- Qualitätssicherung

Im Praktikum werden zwei PCB-Layouts (Printed Circuit Board) mit dem Layout-Programm EAGLE gezeichnet. Das erste PCB ist eine Testplatine zur Technologie-Charakterisierung. Das zweite PCB ist eine selbst zu entwerfende Taschenlampe. Die beiden Zeichnungen werden auf einem gemeinsamen PCB gefertigt. Die selbst gefertigten PCBs werden anschließend charakterisiert, bestückt (manuelles Löten) und in Betrieb genommen.

Des Weiteren wird im Praktikum eine halb-automatische Bestückung mit Hilfe eines manuellen Bestückungsautomaten einer bereits fertig entwickelten Platine durchgeführt. Bei der Platine handelt es sich um ein voll funktionsfähiges UKW Radio.

Für die Teilnehmer/innen entstehen je nach gewählter Bestückungsoption Kosten für Verbrauchsmaterialien in Höhe von 20 bis 25 Euro.

### 3. Empfohlene Fachliteratur bzw. Internetlinks

1. Fundamentals of Microsystems Packaging, Rao R. Tuammala, Mc Graw Hill
2. Praxiswissen Mikrosystemtechnik, F. Völklein, T. Zetterer, Vieweg
3. [http://www.bungard.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=25&Itemid=67&lang=german](http://www.bungard.de/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=67&lang=german) (zuletzt geladen am 10.12.2013).
4. <http://www.cadsoftusa.com/download-eagle/> (zuletzt geladen am 13.12.2013).
5. <http://www.cadsoftusa.com/download-eagle/> (zuletzt geladen am 10.12.2013).
6. R. Treichl und R. Peteranderl, Dokumentation zur Projektarbeit „Kleines UKW Radio – Technologie“, Anlage zu den Praktikumsunterlagen Leiterplattenfertigung, 2013.



## Einführung in SAP S/4HANA

(Introduction to SAP S/4HANA)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Klaus Wilderotter</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Vorlesung mit Praktikum / 2 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	<b>3 CP</b>
Zeitliche Lage	<b>3 Samstagsblöcke</b>
WiSe und/oder SoSe	<b>SoSe und WiSe</b>
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Klausur 60 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	<b>keine</b>
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>10</b> bis max. <b>20</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Nein</b>
Unterrichtssprache	<b>DE</b>
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

Verständnis der Funktionsweise integrierter Unternehmenssoftware am Beispiel des Marktführers **SAP S/4HANA** sowie Umsetzung des Integrationskonzeptes anhand dreier Fallstudien. Die Teilnehmer werden diese Fallstudien in aktiven Übungen am System durchspielen. Ergänzend werden IT-technische und betriebswirtschaftliche Hintergründe zu den betrachteten Geschäftsprozessen und den relevanten Stammdaten erläutert.

**Voraussetzung sind grundlegende IT-Kenntnisse.** Im Falle von Überbuchung (mehr Bewerber als die max. Teilnehmerzahl) wird der Studienfortschritt als Auswahlkriterium herangezogen!

### 2. Lerninhalte

- 01 Aufbau und Architektur von SAP S/4HANA
  - Das SAP Integrationsmodell
  - Hard- und Software Architektur
  - Organisationseinheiten im SAP System
  - Stamm- und Bewegungsdaten
- 02 Vertrieb
  - Organisationsstruktur und Stammdaten
  - Vertriebsunterstützung
  - Verkauf
  - Versand und Transport
  - Fakturierung
  -
- 03 Materialwirtschaft
  - Organisationsstruktur und Stammdaten
  - Integrierter Materialbeschaffungsprozess
  -
- 04 Produktion
  - Organisationsstruktur und Stammdaten
  - Produktionsplanung
  - Produktionsdurchführung
  -

### 3. Empfohlene Fachliteratur

Fallstudienkripte und ergänzende Erläuterungen werden als Download zur Verfügung gestellt.

## Elektromagnetische Verträglichkeit Grundlagen (Basic course electromagnetic compatibility)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Norbert Seliger</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>SU, P / 2</b>
Credit Points [cp]	3 CP
Zeitliche Lage	
WS und/oder SS	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP 60 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, MEC,	<b>Nur MEC, EIT</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>8</b> bis max. <b>30</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung).	

### 1. Lernziele

Die Studierenden erkennen und quantifizieren Impedanzkopplungen sowie elektrische und magnetische Kopplungen in elektronischen Systemen. Elektromagnetische Kopplungen werden analysiert, deren Kenngrößen berechnet und numerische Modelle für Simulationen daraus abgeleitet.

Die Studierenden berechnen elektromagnetische Störsignale in Schaltungen und elektronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. Daraus können die Studenten geeignete Entstörmaßnahmen ableiten und analytisch bzw. simulativ bewerten. Anhand ausgewählter bzw. selbst entworfener Musterschaltungen und -aufbauten können Studierende verschiedene Entstörmaßnahmen implementieren und messtechnisch überprüfen und bewerten.

### 2. Lerninhalte

Quasistatische Felder, Elektrische und Magnetische Kopplung  
Nichtstationäre Felder, Elektromagnetische Kopplung  
Kopplungen auf Leiterplatten  
Theorie und Praxis der Schirmung (elektrisch, magnetisch)  
Theorie und Praxis der elektromagnetischen Interferenz und Streuung (Aperturstrahler)  
EMV-Messtechnik: Bikonische Antenne als Beispiel für Breitbandantennen

### 3. Empfohlene Fachliteratur

Kark, Antennen und Strahlungsfelder, Hanser  
Henke, Elektromagnetische Felder, Springer  
Franz, EMV, Vieweg  
Gräbner, EMV-gerechte Schirmung, Vieweg  
Wolfsperger, Elektromagnetische Schirmung, Springer  
Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley  
Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley  
Paul, Transmission lines in digital systems for EMC practitioners, Wiley

## **Feinwerktechnik und Optik** (*Precision Mechanics and Optics*)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Dr. Florian Schindler Dr. Robert Metzke, Dr. Nikolai Wangler/ Prof Dr. Rainer Hagl DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	4 SWS (3SU+1U)
Credit Points [cp]	5
Zeitliche Lage	
WiS2 und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Taschenrechner, nicht programmierbar
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. 7 bis max. 20
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>MB Schwerpunkt „Konstruktion und Entwicklung“</b>
Unterrichtssprache	deutsch
Wichtig: Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

#### Vorlesung

- Die Studierenden erläutern die wesentlichen Grundlagen der Wellenoptik, der geometrischen Optik, der Wirkweise von optischen Bauelementen und deren Anwendung sowie die Messprinzipien von optischen Encodern und Interferometern und wenden diese an.
- Die Studierenden ordnen den Begriff „Präzision“ im Bereich Mechanik ein und wenden diesen an.
- Studierende beurteilen die Konzeptionierung, Konstruktion und Fertigung von hochpräzisen Bauteilen und Baugruppen und hinterfragen diese.
- Die Studierenden ermitteln und beurteilen die konstruktiv korrekte Lagerung von optischen Elementen.
- Die Studierenden verwirklichen die optischen Prinzipien in einem zuverlässigen, kostenoptimierten Produkt durch eine interdisziplinäre Herangehensweise.

#### Praktikum

- Die Studierenden organisieren sich in Gruppen, um erlerntes Wissen anzuwenden, Lösungen und Ergebnisse in Teamarbeit zu entwickeln und zu diskutieren.

### 2. Lerninhalte

#### Vorlesung:

Kenntnisse der Feinwerktechnik und Optik werden zur Entwicklung und Herstellung moderner optischer Mess- und Analysegeräte benötigt. In dieser Vorlesung soll ein Grundverständnis in der Optik und in der Feinwerktechnik vermittelt werden, mit dem Ziel das Zusammenspiel in der optischen Präzisionsmesstechnik aufzuzeigen.

#### Inhalte der Vorlesung:

- Grundlagen Optik (Wellenoptik, geometrische Optik)
- Optische Komponenten wie Lichtquellen, Detektoren, strahlenkennende Komponenten, Lichtwellenleiter, Filter, dispersive Elemente
- Optische Metrologie (Encoder, Interferometer)
- Anwendungen von Abtastprinzipien am Beispiel optischer Drehgeber
- Fertigungstechnologie Kunststoff-Spritzguss
- Fügetechnik Kleben und Schraubenverbindung in mikromechanischen Aufbauten
- Grundbegriffe der Präzision und Prinzipien der Präzisionsmechanik
- Festkörpergelenke
- Konstruktionsprinzipien opto-mechanischer Komponenten
- Design von Präzisionssystemen

#### Praktikum:

- Versuche zur Interferometrie und zur Beugung des Lichts
- Justageversuch zur Koaxialität

### 3. Empfohlene Fachliteratur Optik:

- G. Schröder: Technische Optik: *Grundlagen und Anwendungen*, Würzburg, Vogel Verlag, 1986.
- H. Naumann: *Bauelemente der Optik: Taschenbuch der technischen Optik*, München, Hanser Verlag, 1987.

#### Feinwerktechnik:

- B. Heimann, A. Albert, T. Ortmaier und L. Rissing, *Mechatronik – Komponenten – Methoden, Beispiele*, München, Hanser Verlag, 2015.
- S. Basler, *Encoder und Motor-Feedback-Systeme*, Wiesbaden, Springer Verlag, 2016.
- G. Habenicht, *Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendungen*, 6. Auflage, Berlin, 2009.
- S.T. Smith and D.G. Chetwynd, *Foundations of Ultraprecision Mechanism Design*, Developments in Nanotechnology Volume 2, CRC Press, 1992.
- P. Yoder, D. Vukobratovich, *Opto-Mechanical System Design*, CRC Press, 2015.

## **Gebäudeautomation**

### *Building automation*

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Michael Krödel</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>2 SWS (Seminaristischer Unterricht)</b>
Credit Points [cp]	2 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	nur im SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Schriftliche Prüfung, 60 Minuten</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Freigegebene Hilfsmittelsammlung laut Vorgabe Dozent
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	Keine Mindest-/Maximalanzahl
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Ja (für EGT-4)</b>
Unterrichtssprache	DE
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). <b>Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.</b>	

#### **1. Lernziele**

Die Studenten werden befähigt, den Nutzen und den Aufwand von Gewerken der Gebäudeautomation (GA) bzw. „Smart Home“ zu beurteilen und beliebige Ansprechpartner fachkompetent zu beraten.

Sie erwerben Grundkenntnisse über die Struktur sowie die wichtigsten Komponenten der Gebäudeautomation und verstehen deren Funktionsweise. Die Unterscheidung in Anlagenautomation (z.B. Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage) und Raumautomation (z.B. Licht, Temperatur, Luftqualität, Verschattung) wird verstanden und die Querbezüge können aufgezeigt werden.

Dadurch sind die Studenten in der Lage, ganzheitliche Vorgaben an die Gebäudeautomation festzulegen, bevor die einzelnen Gewerke an die jeweiligen Fachplaner vergeben werden. Besonderer Nutzen der Vorlesung ist, dass die Studenten auch konkrete Anforderungen an die Funktionalität der Automation festlegen können – d.h. die Anforderungen ermitteln und beschreiben können, wie sie später durch IT-basierte Computer und Controller umgesetzt werden müssen.

Die Vorgehensweise bezüglich Planung, Installation und Inbetriebnahme wird an praxisnahen Beispielen vermittelt.

#### **2. Lerninhalte**

- Strukturen und Ebenen der Gebäudeautomation
- Technologieübersicht und –vergleich
- Datenkommunikation (relevante Protokolle und Bus-Systeme)
- Raumautomation / „Smart Home“
- Anlagenautomation (u.a. ISO 16484, VDI 3814)
- Standardisierte Gebäudeautomationssysteme (KNX, EnOcean, DDC/SPS etc.)
- Durchführung eines strukturierten Planungsprozesses (Ermittlung der Anforderungen sowie in Konsequenz erforderlicher Komponenten und funktionaler Beschreibungen)

#### **3. Empfohlene Fachliteratur**

- Vorlesungsunterlagen
- Optional: VDI 3814, DIN EN 15232, DIN EN ISO 16484
- Optional: SmartHome Bauherrenratgeber (Günter Ohland)
- Optional: Systeme der Gebäudeautomation (Jörg Balow)
- Optional: Gebäudeautomation (Merz/Hanseman/Hübner)

## Grundkurs Catia V5

### Basic Course Catia V5

Dozent / Modulverantwortlicher	Stefan Steinlechner
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	Seminaristischer Unterricht / SWStd.: 2
Credit Points [cp]	2 CP
Zeitliche Lage	13.45 – 17.00 Uhr
WiSe und/oder SoSe	WiSe und SoSe
Raum	D302
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	60 min, Prüfung am PC
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	alle
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	WI
Teilnehmerzahl	min. 5 bis max. 8
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	nein
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). <b>Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.</b>	

**Voraussetzung: Ein CAD-Programm muss beherrscht werden!**

#### 1. Lernziele

Mit Abschluss des Grundkurses kennen Sie die grundlegenden Funktionen des Systems Catia V5 und sind in der Lage selbständig Modelle und Zeichnungen zu erstellen.

#### 2. Lerninhalte

CATIA ist ein modular aufgebautes CAx-Tool; es unterstützt den gesamten Entwicklungsprozess eines Produkts vom Konzept bis zur Realität.

Es werden folgende Punkte näher betrachtet:

- \_ Benutzeroberfläche
- \_ Skizziermöglichkeiten
- \_ Bauteilgenerierung und -strukturierung
- \_ Bauteiloperationen
- \_ Modellanalyse
- \_ Baugruppen
- \_ Zeichnungsableitung
- \_ Übungen

#### 3. Empfohlene Fachliteratur

Skript  
Übungskatalog

## Grundlagen generativer 3D-Druckverfahren mit Praktikum - 3DDBA (Basics of generative 3D Printing Technologies - 3DDBA)

Dozent / Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. T. Brinkmann / Dipl.-Ing. H. Kagerer
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	Vorlesung / 2 SWStd. / Übung 2 SWStd.
Credit Points [cp]	4 CP
Zeitliche Lage	offen
WiSe und/oder SoSe	WiSe und SoSe
Raum	Offen
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	Prüfungsstudienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. 8 bis max.12
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	nein
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). <b>Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.</b>	

### 1. Lernziele

Generative – also aus Schichten aufgebaute- 3D-Drucke finden oft in der Produktentwicklung zur Prototypenherstellung Anwendung. Dabei werden unterschiedlichste Verfahren eingesetzt.

Das Lernziel der Veranstaltung ist der Erwerb von Grundkenntnissen zur Theorie und Anlagentechnik im Gebiet der generativen 3D-Druckverfahren. Dabei wird im Rahmen von Vorlesungen ein Überblick über die Verfahrenstechniken und die verarbeitbaren Werkstoffe gegeben, sowie die Vor- und Nachteile dargestellt.

Im Praktikumsteil der Veranstaltung wird am Beispiel eines 3 D-Druckers mit Filamenttechnologie zunächst die Anlagentechnik vermittelt, in dem die Teilnehmer in Gruppen eigene 3D-Drucker aus Bausätzen zusammenbauen und in Betrieb nehmen.

Zur Erzeugung von Druckersteuerungsdaten wird eine Slicingsoftware geschult. Mit dieser Software werden CAD-Daten der Druckobjekte zum Druck vorbereitet und der Druck der Objekte durchgeführt.

Die erlernten Erkenntnisse werden in einer Studienarbeit dokumentiert.

### 2. Lerninhalte

- Überblick über 3D-Druckverfahren und Werkstoffe
- Erlernen einer Slicingsoftware zur Erzeugung von Maschinendaten zur Druckersteuerung
- Aufbau eines Filamentdruckers
- Praktischer 3D-Druck Inhalt

### 3. Empfohlene Fachliteratur

Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn

#### **3D-Drucken**

Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM)

2. Auflage. 10/2016; ISBN: 978-3-446-44672-4

Andreas Gebhardt

#### **Additive Fertigungsverfahren**

Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion

5., aktualisierte und erweiterte Auflage. 10/2016; ISBN: 978-3-446-44401-0

## **Herstellung von Leichtbauteilen** (*Manufacturing of Lightweight Components*)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Norbert Müller</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>SU, Pr / 4 SWStd. (2SU+2Pr)</b>
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP 90 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	2 Seiten Notizen (DIN-A4), nicht progr. TR
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	<b>WI</b>
Teilnehmerzahl	min. 5 max. 30
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	de
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.	

### **1. Lernziele**

Es werden die speziellen Verarbeitungstechnologien für Composites vermittelt. Es wird die Kompetenz erlangt geeignete Technologien für die Herstellung von konkreten Composite-Bauteilen auszuwählen. Es können die verfahrens- und werkstoffspezifischen Besonderheiten und Restriktionen der Composites beschrieben werden. Es können die Einsatzfelder, die Marktbedeutung sowie die spezifischen Vor- und Nachteile der Verarbeitungstechnologien für Composites benannt bzw. eingeschätzt werden. Es kann beurteilt werden welche Kombinationen von Material und Verfahren bei konkreten Anwendungsbeispielen zielführend sind.

### **2. Lerninhalte**

- Handlaminieren
- Gießverfahren
- Prepreg-Verarbeitung
- Vakuuminfusion und Vakuuminjektion
- Drucksack- und Vakuumsack-Verfahren
- Autoklav-Verfahren
- Resin-Transfer-Moulding
- Pressverarbeitung von Sheet-Moulding-Compounds
- Diaphragma-Verfahren und Thermoforming
- Nasspressen und Faserspritzen
- Verarbeitung von thermoplastischen Composites
- Verarbeitung rieselfähiger duroplastischer Formmassen
- Kontinuierliches Laminieren und Pultrusion
- Wickelverfahren und Flechtverfahren
- Schleuderverfahren

Die Vorlesung wird mit einem Praktikum ergänzt in dem ausgewählte Composite-Verarbeitungstechnologien angewandt und die hergestellten Versuchsbauteile mit verschiedenen Prüfverfahren untersucht werden.

### **3. Empfohlene Fachliteratur**

Gottfried W. Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften.  
2. Auflage, Hanser Verlag 2006, ISBN: 978-3-446-22716-3

## Ingenieurprojekt 2/4/5 (Engineer`s project)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. /LB.</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>2/4/5 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	2/4/5 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	WiSe/SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Mündl.Prüfung und/oder Studienarbeit.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, PT/MB	
Teilnehmerzahl	
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### Wählbar nur in Absprache mit dem Dozenten

#### 1. Lernziele

In der Fakultät Ingenieurwissenschaften werden häufig Aufgabenstellungen angeboten, die z.B. in Zusammenarbeit mit einem Industrie-Unternehmen gelöst werden sollen. Mit diesem FWPF soll die Möglichkeit geschaffen werden, derartig praxisorientierte Ingenieur-Projekte unter fachkundiger Anleitung von Studierenden im Rahmen ihres Studiums zu lösen

#### 2. Lerninhalte

- Erstellung eines Lasten- und Pflichtenhefts
- Projektplanung
- Projektorganisation und -durchführung
- Projektkalkulation
- Dokumentation
- Endpräsentation

#### 3. Richtziel

Im Rahmen der Lehrveranstaltung soll das Projekt vollständig realisiert werden. Dabei lernen die Teilnehmer, wie Industrieprojekte im Team geplant, durchgeführt und kalkuliert werden.



## IoT – Smart Devices

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Oliver Kramer / Prof. Dr. Uwe Strohbeck</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Seminar / 4 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	Wöchentliche Doppelstunde
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	D2.01
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>PStA</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Keine Einschränkung
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>0</b> bis max. <b>7</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Ja WI</b>
Unterrichtssprache	deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage **einfache Schaltungen** (Taster, LED) und den Einsatz **unterschiedlicher Sensorik und Aktorik** zu verstehen und deren Einsatz in Verbindung mit digitalen Ein- und Ausgängen an **Kleinrechnern** (ESP8266 bzw. Raspberry Pi) mit einfachen Python-Programmen zu entwickeln.

Sie werden den Umgang mit **Datenbanken in einer MySQL-Umgebung** sowie die Programmierung einfacher **Ein-/Ausgabe-Oberfläche und Logikbausteinen** lernen und sich somit schrittweise einer IoT-Home-Anwendung annähern. Dabei werden sie eine **grafische Entwicklungsumgebung für die vereinfachte Entwicklung eines IoT** kennenlernen und einsetzen.

Übergreifend werden die Studenten dazu befähigt, **die Vernetzung mehrerer Smart Devices und deren Integration in einem Datenbankmodell** (mittels Entity-Relationship-Modell) zu verstehen, partiell zu erweitern sowie mit eigenen Daten zum Leben zu erwecken. Darüber hinaus werden die Studenten mittels adäquater Tools ein Dashboard bzw. Charts zur gezielten Darstellung der Zustände und Auswertung der Daten entwickeln. Letztendlich werden die Studenten in der Lage sein, **die Architektur und die Interaktion mehrerer IoT-Komponenten zu verstehen, weiterzuentwickeln und einzusetzen.**

Durch **Teamarbeit innerhalb einer case study** werden sie in die Lage versetzt, spezifische Themen zu vertiefen und die Vielfalt der Rahmenbedingungen im Umfeld der Digitalisierung auf die Vernetzung sowie die Integration von Smart Devices und Datenmodellen anzuwenden.

### 2. Lerninhalte

- 10% **Theorie** zu IoT und cyber-physischen Systemen, I4.0, Digitalisierung und digitaler Transformation
- 40% Übung in **Selbstlerneinheiten** sowie in 2er-Gruppen, um in kleinen Schritten die Welt der Sensorik, Aktorik, der Kleinrechner, von Datenbanken, Oberflächen und der Interaktion dieser Ein-/Ausgabe- und Speichermöglichkeiten zu entdecken und zu erlernen
- 50% Entwicklung von eigenständigen cyber-physischen IoT-Komponenten und deren Vernetzung sowie Abbildung in einem gemeinsamen Daten-, Anwendungs-, Visualisierungsmodell - eine **case-study in 3-4 aufgaben-spezifischen Teams** (je 2-4 Teilnehmer), die in ein **übergeordnetes Gesamtprojekt** arbeiten

### 3. Empfohlene Fachliteratur

1. *Handbuch I4.0: Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik*, Gunther Reinhard, Carl Hanser Verlag, 2017
2. *Industrie 4.0: Potenziale erkennen und umsetzen*, Thomas Schulz, Vogel Business Media, 2017
3. *Sensoren - Messen und experimentieren mit Arduino und RPi*, Kimmo Karvinen, dpunkt.verlag, 2014
4. *Raspberry Pi - Programmieren mit Python*, Michael Weigend, mitp Verlag, 2018
5. *Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Inkl. objektorientierte Programmierung, Datenbanken, Raspberry Pi u.v.m.*, Thomas Theis, Rheinwerk Computing, 2017
6. <https://www.heise.de/thema/Internet-der-Dinge>
7. <https://www.elektronik-kompodium.de/>
8. <https://www.arduino.cc/en/loT/HomePage>
9. <https://www.raspberrypi.org/>
10. <https://tutorials-raspberrypi.de/>
11. *MySQL 8.0 Reference Manual* - <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
12. *phpMyAdmin* - <https://www.phpmyadmin.net/>

## **Kunststoffe in der Automobilindustrie** (Plastics in the automotive industry)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>LB Herr Hartmut Häberle</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>2 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	2 CP
Zeitliche Lage	Blockveranstaltung (voraussichtlich Montagnachmittag!)
WieS und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>Schriftliche Prüfung 60 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, PT	<b>WI</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>10</b> bis max. <b>50</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	D
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### **1. Lernziele**

Als eines der innovativsten und kreativsten Anwendungsgebiete für Kunststoffe gilt seit jeher die Automobilindustrie. Der Trend zur Substitution von metallischen Werkstoffen durch anwendungsspezifisch optimierte Kunststoffe setzt sich immer weiter fort. Der Zwang zur Gewichts- und Kosteneinsparung bei gleichzeitig immer weiter steigenden Anforderungen an die Sicherheits- und Komfortausstattung werden den Anteil an verstärkten und unverstärkten Kunststoffen in den zukünftigen Automobilgenerationen – speziell vor dem Hintergrund der Elektromobilität - immer weiter ansteigen lassen. Vertiefte Kenntnisse zur Anwendung von Polymerwerkstoffen in der Fahrzeugindustrie werden vermittelt. Sensibilisierung für die spezifischen Anforderungen der hochautomatisierten, auf Massenstückzahlen ausgerichteten Fertigungstechnologien. Verständniss der komplexen Anforderungskriterien der Automobilhersteller und des gesetzlichen Umfeldes.

### **2. Lerninhalte**

- Anwendungen von verstärkten und unverstärkten Kunststoffen im Innen- und Außenbereich von Automobilen
- strukturelle und dekorative Anwendungen in Form von Fallstudien
- automobilspezifische Fertigungs- und Nachbehandlungsverfahren (Kaschieren, Slushen, Hinterschäumen etc.)
- spezifische Vorbehandlungs-, Klebe- und Lackierverfahren
- aktive und passive Sicherheit (gesetzliche Richtlinien)
- spezifische Anforderungskriterien, Richtlinien und Prüfverfahren der Automobilindustrie (Klima, Alterung etc.)
- Recycling (EU – Altkraftfahrzeugschredder-Richtlinie)

### **3. Empfohlene Fachliteratur**

Hans-Günther Haldenwanger, Ludwig Vollrath: Plastics in Automotive Engineering, Carl Hanser Verlag  
ISBN: 3446178058

## **Motorradtechnik** (*Motorcycle technology*)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>LB. Dipl. Ing. (FH) Pepperl Felix</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Seminaristischer Unterricht / 2 SWStd., zweiwöchentlich</b>
Credit Points [cp]	3 CP
Zeitliche Lage	Dienstag, Uhrzeit: 17.15 – 20.30 Uhr (bevorzugt)
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP. 90 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>10</b> bis max. <b>50...</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### **1. Lernziele**

Die Studierenden wissen die grundlegenden Anforderungen für ein Motorrad allgemein. Dadurch verstehen sie die verschiedenen motorradspezifischen physikalischen Zusammenhänge in verschiedenen Fahrsituationen. Im weiteren erarbeiten sie sich eigenständig konstruktionsspezifische Anforderungen von verschiedenen Motorradtypen und in Gruppenarbeit Lösungsvorschläge zu physikalischen Berechnungen. Zusätzlich kennen sie die unterschiedlichen Entwicklungsschritte zwischen der Automobil und Motorradindustrie.

### **2. Lerninhalte**

- Allgemeines über das Motorrad (Geschichte, verschiedene Motorradtypen) und die bedeutendsten Unterschiede zum Automobil
- Fahrphysik und Kräfteverhältnisse bei verschiedenen Fahrsituationen anhand eines vereinfachten Motorradschaubilds
- Mögliche Instabilitäten des Motorrads und deren individuelle Abhilfemaßnahmen
- Betrachtung der einzelnen Bauteile (Reifen, Rahmen, Motor, Fahrwerk), deren motorradspezifischen Anforderungen und physikalischen Funktionsprinzipien
- Aktuelle und zukünftige Entwicklung der Assistenzsysteme beim Motorrad

### **3. Empfohlene Fachliteratur**

- Jürgen Stoffregen, „Motorradtechnik“ Vieweg + Teubner Verlag
- Vittore Cossalter, „Motorcycle Dynamics“ Lulu Verlag
- Waldemar Schwarz, „Motorrad – Technik pur“ Motorbuch Verlag

## Physik 2 (Physics 2)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Robert Kellner</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Seminaristischer Unterricht / 5 SWStd</b>
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	WiSe
Raum	SCALE-UP Raum (A2.06 oder B0.13)
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP. 90 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Handschriftliche Formelsammlung, 2-Blätter DIN A 4, beidseitig beschrieben, Taschenrechner, Lineal
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>12</b> bis max. <b>42</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	nein
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Physik 2 sind die Studierenden in der Lage:

- die grundlegenden Zusammenhänge der klassischen Mechanik (insbesondere der Impulserhaltung und Rotationsdynamik starrer Körper), der Theorie der Wellen und der Optik und deren Gesetzmäßigkeiten qualitativ und quantitativ zu beschreiben und Vorhersagen in diesem Bereich zu treffen.
- wissenschaftliche Probleme anderen Personen gegenüber zu erörtern und gemeinsam mit einer Gruppe Lösungen zu entwickeln und zu bewerten.
- sich selbst in die Begriffe und Grundlagen eines neuen Themas mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten.

### 2. Lerninhalte

Klassische Mechanik:

- Impuls, Impulserhaltung und die Anwendung auf Stoßprozesse
- Rotationsdynamik und Rollbewegung starrer Körper
- Drehimpuls, Drehstoß und Kreisel

Wellen

- Die Ausbreitung von mechanischen und elektromagnetischen Wellen
- Superposition von Wellen
- Doppler-Effekt

Optik

- Strahlkonstruktion, Brechung, Spiegel, Linsen
- Abbildende und Bildgebende Systeme
- Interferenz und Beugung
- Polarisation
- Messtechnische Anwendung optischer Verfahren

### 3. Empfohlene Fachliteratur

Für alle Themengebiete:

Hering, Ekbert, u. a. *Physik für Ingenieure*. Springer Berlin Heidelberg, 2016. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49355-7>.

Tipler, Paul A., und Gene Mosca. *Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure*. Herausgegeben von Jenny Wagner, Springer Berlin Heidelberg, 2015. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54166-7>.

Zusätzlich für Optik:

Demtröder, Wolfgang. *Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/978-3-642-29944-5>.

## Quality by Design – Design of Experiments (QbD-DoE)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>LB. Stefan Moser</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Vorlesung / 2 SWStd.</b>
Credit Points [cp]	2 CP
Zeitliche Lage	Nach Absprache „2 Tage Blockveranstaltung“
WiSe und/oder SoSe	WiSe und SoSe
Raum	Vorlesungsraum mit flexibler Bestuhlung
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP. 60 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Alle
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	<b>Ja</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>6</b> bis max. <b>20</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	Deutsch auf Wunsch Englisch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### 1. Lernziele

In diesem Fach werden die Studierenden befähigt, ihre Kenntnisse in der Versuchsplanung bzw. Design of Experiments (DoE) Methode zu vertiefen und anzuwenden. Die Lernziele fokussieren sich auf:

- Die Fähigkeit, Problemstellungen zu formulieren und relevante Faktoren und Ziele abzuleiten.
- Die Kompetenz, effiziente Versuchspläne basierend auf individuellen Problemstellungen zu entwickeln.
- Den sicheren Umgang mit Software zur Analyse von Versuchsdaten unter Anwendung validierter statistischer Methoden.
- Das Erkennen von Verbesserungs- und Optimierungspotenzialen für Produkte und Prozesse.
- Die Beurteilung von Robustheit, Prozessfähigkeit und Validierung von Prozessen und Produkten.
- Die Fähigkeit, belastbare Berichte und Präsentationen zur Entscheidungsfindung zu erstellen.

### 2. Lerninhalte

Der Kurs bietet eine umfassende und aufbauende Einführung in die DoE-Methode, deren Anwendung in verschiedenen Kontexten und die Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Übungen:

- Einordnung der DoE-Methode im Kontext von "Design for Six Sigma" und "Quality by Design".
- Einführung in aktuelle Methoden und Werkzeuge zur Problemformulierung und Herleitung von Faktoren und Zielen.
- Vorstellung von einfachen Screening-Designs zur Untersuchung dominanter Faktoren.
- Methodisches Ermitteln von Zielen, Faktoren, Wunschfunktionen und erforderlichen Designs.
- Softwaregestützte Analyse und Auswertung von Rohdaten, Integration vorhandener Daten und Anwendung statistischer Methoden wie Regressionsanalyse, Histogramme, ANOVA und Ausreißer-Tests.
- Intensive "Hands-On" Softwareunterstützte Übungen, begleitet von theoretischen Einheiten.
- Berücksichtigung von Wechselwirkungen und nicht linearem Verhalten bei der Modellbildung.
- Softwaregestützter Aufbau von Ursache-Wirkungs-Modellen und Ermittlung von Prozessgrenzen oder Produktisiken.
- Vorstellung effizienter und modularer Designs zur Reduzierung des Versuchsumfangs.
- Visuelle Aufbereitung von potenziellen Optima, Kompromissen, Widersprüchen und Grenzen.
- Einschätzung von Prozessfähigkeiten, Arbeitspunkten und Toleranzen.
- Möglichkeiten der "Design Space Validation" mit "robustem" Arbeitspunkt.
- Reflektion des Spannungsfeldes zwischen maximaler Zielerreichung und Sicherheit.
- Hinweise zu Präsentationen und Reporting für die Aufbereitung weiterführender Entscheidungen.

Dieser Kurs ermöglicht es den Studierenden, sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Anwendungen der DoE-Methode umfassend zu erlernen und zu vertiefen. Durch den gezielten Einsatz von Software und praxisorientierten Übungen wird das erarbeitete Wissen direkt in die Anwendung überführt und somit verfestigt. Nach Abschluss des Kurses sind die Studierenden bestens gerüstet, um die DoE-Methode erfolgreich in zukünftigen Projekten anzuwenden. Zudem biete ich auf Wunsch eine individuelle Begleitung und Unterstützung im Bereich DoE für Projekt-, Bachelor- oder Masterarbeiten an.

### 3. Empfohlene Fachliteratur

- Design of Experiments - Principles and Applications (Kurs-E-Book wird kostenlos bereit gestellt)
- Versuchsplanung, Kleppmann, Hanser. ISBN 978-3-446-46146-8
- Versuchsplanung – Design of Experiment, Bernd Klein, De Gruyter ISBN 978-3-11-072430-1

## Solartechnik für Gebäude und Quartiere (Solar Engineering - SE)

Dozenten / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Mike Zehner</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>4 SWS</b>
Credit Points [cp]	5 CP
Zeitliche Lage	Mittwochs von 13.45 – 17.00 Uhr
WiSe und/oder SoSe	SoSe und WiSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>PStA</b> (bis zum Ende des Semesters)
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	alle
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>12</b> bis max. <b>80</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>nein</b>
Unterrichtssprache	Deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). <b>Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.</b>	

### 1. Lernziele

Die Grundbegriffe zur Energiemeteorologie wie Sonnenstand, Einfallswinkel oder solare Strahlungsleistung sind verstanden. Kenngrößen können abgeschätzt, berechnet oder modelliert werden. Messtechnik ist verstanden und nutzbare Datenbanken sind bekannt.

Studierende kennen die Bedeutung der Photovoltaik für die Energiewende. Systeme und Systemkomponenten sind verstanden und können für unterschiedliche Anwendungen ausgelegt, berechnet, qualifiziert oder vermessen werden.

### 2. Lerninhalte

Mechanik der Sonnenbahn, Solarstrahlung, Solarstrahlungsangebot, Solarstrahlungsdaten, Solarstrahlungsmessung

Kenngrößen und Potential, Photoeffekt, Zelltechnologien und Fertigungsverfahren, Systemkonfigurationen und Skalierungsmöglichkeiten, Komponenten der Systemkonfigurationen, Gebäudeintegration, Installation, Inbetriebnahme, Messtechnik, Erträge, Monitoring, Integration in Quartiere, Auslegung, Modellierung und Simulation, Wirtschaftlichkeit und Marktentwicklung (Deutschland, Europa, Welt)

### 3. Empfohlene Fachliteratur

- (1) V. Quaschnig; Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- (2) R. Haselhuhn, Leitfaden Photovoltaische Anlagen: für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren, DGS
- (3) Konrad Mertens, Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, Carl Hanser Verlag
- (4) Heinrich Häberlin, Photovoltaik: Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, VDE Verlag

## **Technische Logistik** (*Technical Logistics*)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Krämer</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Sem. Unterricht / 3 SWS</b>
Credit Points [cp]	3 CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	WiSe/SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>SchrP 90 Min.</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	keine
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	<b>HT,</b>
Teilnehmerzahl	min. <b>6</b> bis max. <b>35</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Nein</b>
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung)	

### **1. Lernziele**

#### Ziele

Der/die Studierende lernt die Bedeutung der Logistik in der Produktion und Fertigung sowie in der Distribution technisch einzuschätzen und kennt die Technologien, die zur Realisierung einer funktionierenden Logistik in Produktion und Fertigung nötig sind.

Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende fähig, mit allen Ansprechpartnern zum Thema technische Logistik zusammenzuarbeiten, Lösungskonzepte zu entwickeln, Technologien auszuwählen und richtig einzusetzen.

### **2. Lerninhalte**

- Grundlagen Produktion, Fertigung und Logistik
- Einordnung Materialfluss und Logistik in die betriebliche Umgebung,
- Darstellung der Abläufe in Produktion/Fertigung unter Einbindung der Logistik,
- Technische Elemente der Logistik (Objekte der Logistik, Materialflussmittel,...)
- Automation und Logistik – Einsatz und Grenzen
- Ladungsträger, Packmittel
- Lagertechnik, Fördertechnik,
- Transport-, Umschlagtechnik,
- Kommissioniertechnik
- Kennzeichnungs- und Identifikationstechnik ,
- Material- und Sendungsverfolgung,
- Informations- und Automatisierungssysteme

### **3. Empfohlene Fachliteratur**

Jünemann, Materialfluss und Logistik, Springer Verlag.

Arnold, Materialflusslehre, Vieweg Verlag

Tempelmeier, Produktion und Logistik, Springer Verlag

Krämer, Automatisierung in Materialfluss und Logistik, Gabler Verlag

## Umweltwissen für Ingenieure – (UmweltING) (Environmental Science for Engineers - UmweltING)

Dozent / Modulverantwortlicher	<b>Prof. Dr. Johannes Schroeter</b>
Lehrform / Ziel-Umfang [SWStd.]	<b>Vorlesung / 1 SWS. / Seminar 1 SWS</b>
Credit Points [cp]	2... CP
Zeitliche Lage	
WiSe und/oder SoSe	SoSe
Raum	
Art u. zeitl. Umfang der Prüfung [min]	<b>mdIP (Seminarvortrag 20 min + 10 min Diskussion); Anwesenheitspflicht im Seminar</b>
Zugelassene Hilfsmittel bei der Prüfung	Alle
Angeboten zusätzlich zu EIT, KT, MEC, MB, MT	
Teilnehmerzahl	min. <b>10</b> bis max. <b>20</b>
Fach ist Pflichtfach eines Studiengangs	<b>Nein</b>
Unterrichtssprache	deutsch
<b>Wichtig:</b> Die Studierenden müssen selbst prüfen, ob sie berechtigt sind, ein bestimmtes Wahlpflichtfach zu wählen bzw. zu belegen! (Nachzulesen in der jeweiligen Studien und Prüfungsordnung). <b>Für Mechatronik ist dieses Fach nur als Wahlfach möglich, d.h. es werden keine Credit Points angerechnet.</b>	

### 1. Lernziele

Die Studierenden lernen die Bedeutung der Umwelt für den Menschen kennen. Sie lernen die enormen Möglichkeiten des Eingriffs in die Umwelt kennen, die der Menschheit seit dem Beginn der Industriellen Revolution zugewachsen sind. Sie lernen Methoden zur Bewertung der Eingriffe in die Umwelt kennen. Sie lernen die gesetzlichen Vorgaben kennen, die bei der Entwicklung, der Anwendung und der Entsorgung technischer Geräte zu beachten sind. Sie lernen Möglichkeiten kennen, die Eingriffe in die Umwelt zu reduzieren.

### 2. Lerninhalte

- Erläuterung des Begriffs der Umwelt
- Darstellung der physikalischen, chemischen und biologischen Eingriffe in die Umwelt seit dem Einsetzen der Industriellen Revolution
- Methoden zur Bewertung und Beeinflussung der Eingriffe in die Umwelt
  - Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14040 f.
  - Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001 und Eco-Management-and –Audit-Scheme EG 1221/2009
- Gesetzliche Vorgaben
  - Kreislaufwirtschaftsgesetz mit gestalterischen Vorgaben und Rücknahmepflichten, insbesondere für Elektrogeräte, Kraftfahrzeuge und Verpackungen
  - Immissionsschutzgesetz
- Technische Möglichkeiten zur Reduktion der Eingriffe in die Umwelt

### 3. Empfohlene Fachliteratur

Bossel, H.: Umweltwissen. Daten, Fakten, Zusammenhänge. Berlin, Springer  
Kaltschmitt, M., Schebek, L. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure. Methoden und Verfahren. Berlin, Springer  
Behrendt, S. et al: Umweltgerechte Produktgestaltung. ECO-Design in der elektronischen Industrie. Berlin, Springer  
Ertel, J. et al: Umweltkonforme Produktgestaltung. Handbuch für Entwicklung, Beschaffung, Management und Vertrieb. Publicis Publishing