



Wintersemester 24/25

# Modulhandbuch

für das Studium

## Industriemathematik

Bachelor of Science

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung BPO 2022

Gemäß fachspezifischer Prüfungsordnung zum Bachelorstudiengang Industriemathematik (Vollfach) vom 08. Dezember 2021.

Erzeugt am: 12. Oktober 2024

## Musterstudienplan - Bachelor Industriemathematik\*

Sem.	Industriemathematik, 117 CP			Informatik, 15 CP	Technisches Anwendungsfach, 30 CP	General Studies, 18 CP
1	Analysis 1-2 21 CP	Lineare Algebra 1-2 21 CP	Mathematisches Computer Praktikum 3 CP	Praktische Informatik 1 9 CP	Wahl eines Technischen Anwendungsfaches 30 CP	Fachergänzende Studien 9 CP  <i>und</i>  Freie Wahl** 9 CP
2				Praktische Informatik 2 6 CP		
3	Numerik 1 9 CP	Analysis 3 9 CP				
4	Numerik 2 9 CP	Mathematisches Kommunizieren in der Industriemathematik 3 CP	Funktionalanalysis 9 CP			
5	Mathematische Modellierung 9 CP	Fortgeschrittene Themen Industriemathematik 9 CP				
6	Bachelorarbeit 15 CP					

Credit Points (kurz: CP) geben den durchschnittlichen Arbeitsaufwand für eine Veranstaltung bzw. ein Modul an, wobei 1 CP = 30 Std.

\* Gemäß fachspezifischer Prüfungsordnung vom 08.12.2021 inkl. etwaiger Änderungsordnungen sowie Berichtigungen

\*\* Studierende wählen aus den noch nicht absolvierten Angeboten des Fachbereiches 3 bzw. den Fachergänzenden Studien der Universität Bremen

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Industriemathematik (117 CP)

Pflichtmodule im Umfang von 117 CP. Auflistung gemäß Studienverlaufsplan.

03-MAT-BA-ANA: Analysis 1-2 (21 CP).....	5
03-MAT-BA-LALG: Lineare Algebra 1-2 (21 CP).....	8
03-MAT-BA-MCP: Mathematisches Computerpraktikum (3 CP).....	11
03-MAT-BA-ANA-3: Analysis 3 (9 CP).....	13
03-MAT-BA-NUM-1: Numerik 1 (9 CP).....	15
03-MAT-BA-NUM-2: Numerik 2 (9 CP).....	17
03-MAT-BA-FANA: Funktionsanalysis (9 CP).....	19
03-MAT-BA-MKOMI: Mathematisches Kommunizieren in der Industriemathematik (3 CP).....	21
03-MAT-BA-MMOD: Mathematische Modellierung (9 CP).....	23
03-MAT-BA-FTIM: Fortgeschrittene Themen Industriemathematik (9 CP).....	25
03-MAT-BA-BA-IM: Modul Bachelorarbeit (15 CP).....	27

## 2) Informatik (15 CP)

Pflichtmodule im Umfang von 15 CP. Auflistung gemäß Studienverlaufsplan.

03-INF-BA-IBGP-PI1: Praktische Informatik 1 (9 CP).....	29
03-INF-BA-IBGP-PI2: Praktische Informatik 2 (6 CP).....	32

## 3) Technisches Anwendungsfach (30 CP)

Pflicht- bzw. Wahlpflichtbereich im Umfang von 30 CP. Es ist **eines** der aufgeführten Fächer zu belegen.

### a) Elektrotechnik (30 CP)

#### aa) Pflichtmodule (6 CP)

Pflichtbereich, wobei nachstehendes Modul mit 6 CP zu belegen ist.

01-ET-BA-GLab: Grundlagenlabor Elektrotechnik (6 CP).....	34
---	----

#### bb) Wahlpflichtmodule (24 CP)

Es ist aus folgenden Modulen im Gesamtumfang von 24 CP zu wählen.

01-ET-BA-GWN: Gleich- und Wechselstromnetzwerke (6 CP).....	91
01-ET-BA-EM: Elektrische Messtechnik (6 CP).....	95
01-ET-BA-GDT: Grundlagen der Digitaltechnik (9 CP).....	99

---

01-ET-BA-EmF: Elektrische und magnetische Felder (6 CP).....	105
01-ET-BA-SysTh(a): Systemtheorie (6 CP).....	110
01-ET-BA-EmE: Elektromagnetische Energiewandlung (6 CP).....	115
01-ET-BA-TET: Theoretische Elektrotechnik (9 CP).....	120

**b) Geowissenschaften (30 CP)**

**aa) Pflichtmodule (12 CP)**

Pflichtbereich, wobei beide nachstehenden Module im Gesamtumfang von 12 CP zu belegen sind.

05-GW-BA-BGW-EE1: Aufbau und Dynamik der Erde (6 CP).....	44
05-GW-BA-ANW-GEO-GG: Geophysikalische Grundlagen (6 CP).....	50

**bb) Wahlpflichtmodule (18 CP)**

Es ist aus folgenden Modulen im Gesamtumfang von 18 CP zu wählen.

05-GW-BA-BGW-PP3: Grundlagen der angewandten Geophysik (6 CP).....	56
05-GW-BA-BGW-EG1: Marine Geophysics (6 CP).....	60
05-GW-BA-BGW-EG3: Magnetic Exploration (6 CP).....	66
05-GW-BA-BGW-GD1: Geodynamic and Plate Tectonic Principles (6 CP).....	70
05-GW-BA-BGW-GD2: Seismology and Geomagnetism (6 CP).....	74
05-GW-BA-BGW-GD3: Geodynamic Modeling (6 CP).....	78
05-GW-BA-BMG-GI1: Research Data Management and Analysis (6 CP).....	82
05-GW-BA-BMG-GI2: Data Visualization (6 CP).....	84
05-GW-BA-BMG-GI3: Earth-System Modeling and Data Analysis (6 CP).....	86

**c) Physik (30 CP)**

**aa) Pflichtmodule (9 CP)**

Pflichtbereich, wobei nachstehende Module im Gesamtumfang von 9 CP zu belegen sind.

01-PHY-BA-EP1a: Experimentalphysik 1 (Mechanik) (6 CP).....	41
01-PHY-BA-GP1: Grundpraktikum 1 (Mechanik) (3 CP).....	47

**bb) Wahlpflichtmodule (21 CP)**

Es ist aus folgenden Modulen im Gesamtumfang von 21 CP zu wählen.

01-PHY-BA-EP2a: Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik) (9 CP).....	53
01-PHY-BA-GP2: Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik) (3 CP).....	58
01-PHY-BA-EP3a: Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik) (6 CP).....	62

---

01-PHY-BA-GP3: Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik) (3 CP).....	68
01-PHY-BA-EP4a: Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie) (6 CP).....	72
01-PHY-BA-GP4: Grundpraktikum 4 (Thermodynamik) (3 CP).....	76
01-PHY-BA-TP2a: Theoretische Physik 2 (Mechanik) (9 CP).....	80

## **d) Produktionstechnik (30 CP)**

### **aa) Pflichtmodule (12 CP)**

Pflichtbereich, wobei nachstehendes Modul im Gesamtumfang von 12 CP zu belegen ist.

04-PT-BA-V10-TM1: Technische Mechanik 1 (6 CP).....	37
04-PT-BA-V10-TM2: Technische Mechanik 2 (6 CP).....	39

### **bb) Wahlpflichtmodule (18 CP)**

Es ist aus folgenden Modulen im Gesamtumfang von 18 CP zu wählen.

04-PT-BA-V10-FT-VT: Grundlagen der Fertigungstechnik und Verfahrenstechnik (6 CP).....	88
04-PT-BA-V10-WT: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieurwesen (6 CP).....	93
04-PT-BA-V10-ET: Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieurwesen (6 CP).....	97
04-PT-BA-V10-IENG: Industrial Engineering (6 CP).....	102
04-PT-BA-V10-GM-AM: Grundlagenmodul Allgemeiner Maschinenbau (6 CP).....	107
04-PT-BA-BMMAS1: Mobilität und autonome Systeme 1 (9 CP).....	112
04-PT-BA-BMMAS2: Mobilität und autonome Systeme 2 (9 CP).....	117

## **4) General Studies (18 CP)**

Fachergänzender Bereich, der über das fachwissenschaftliche Studium hinaus geht und auch Angebote, die der allgemeinen akademischen Bildung und der Berufsfelderkundung dienen, umfasst.

### **a) Fachergänzende Studien (9 CP)**

Der Bereich Fachergänzende Studien dient dazu, fachübergreifende Schlüsselqualifikationen zu erwerben. Weitere Informationen sowie das aktuelle Angebot finden Sie unter

<https://www.uni-bremen.de/studium/lehre-studium/studiengaenge-gestalten/general-studies>

### **b) Freie Wahl (9 CP)**

Es kann aus dem gesamten, noch nicht absolvierten Angebot des Fachbereichs 03 und aus den Fachergänzenden Studien (siehe Modulgruppe Fachergänzende Studien) gewählt werden. Insbesondere kann hier ein Praktikum eingebracht werden.

---

**Modul 03-MAT-BA-ANA: Analysis 1-2**

## Analysis 1-2

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Natürliche Zahlen und vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Funktionenfolgen, Potenzreihen, elementare Funktionen, Stetigkeit von Funktionen, Differentialrechnung in einer reellen Variablen, Integralrechnung in einer reellen Variablen (Riemann- bzw. Lebesgue-Integral), Taylorentwicklung, topologische Grundbegriffe, Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variablen, Banachscher Fixpunktsatz, Satz über implizite Funktionen, Satz über Umkehrabbildung.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Analytisches und strukturiertes Denken, exaktes Formulieren mathematischer Sachverhalte, Durchdringen mathematischer Beweise und Erlernen von Beweistechniken, selbstständiges und kreatives Lösen mathematischer Probleme, Kenntnisse der reellen Analysis, algorithmisches Vorgehen zur Lösung mathematischer Probleme.

**Workloadberechnung:**

224 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

70 h Prüfungsvorbereitung

336 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Anke Dorothea Pohl

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

2 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

21 / 630 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Prüfung(en) zur Analysis 1, Analysis 2 sowie Projektplena**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung.

Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Vorlesungen mit Übungen zur Analysis 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

6,00

**Dozent\*in:**

PD Dr. Hendrik Nils Vogt

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Analysis 1, Analysis 2 sowie Projektplena

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen**

**Analysis 1 (Vorlesung)**

Die Vorlesung Analysis 1 ist eine Pflichtveranstaltung für alle mathematischen Studiengänge. Hauptobjekte der Analysis 1 sind die reellen und komplexen Zahlen (und damit z.B. auch der Funktionen auf diesen Zahlbereichen). Das zentrale Konzept ist das des Grenzwertes, mit dem wir diverse weitere Konzepte präzise und elegant beschreiben können.

**Lehrveranstaltung:** Projektplenum zur Analysis 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Dozent\*in:**

PD Dr. Hendrik Nils Vogt

**Lehrform(en):**

Projektplenum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Analysis 1, Analysis 2 sowie Projektplena

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen**

**Vertiefung zur Analysis 1 (Vollfach) (Projektplenum)**

**Lehrveranstaltung:** Vorlesungen mit Übungen zur Analysis 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

6,00

**Dozent\*in:**

PD Dr. Hendrik Nils Vogt

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Analysis 1, Analysis 2 sowie Projektplena

**Lehrveranstaltung:** Projektplenum zur Analysis 2

<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> PD Dr. Hendrik Nils Vogt
<b>Lehrform(en):</b> Projektplenum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Analysis 1, Analysis 2 sowie Projektplena



**Modul 03-MAT-BA-LALG: Lineare Algebra 1-2**  
 Linear Algebra 1-2

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Algebraische Grundbegriffe:

- Vektorraum, Basis, Dimension
- Lineare Abbildungen, Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme
- Determinanten
- Eigenwerte, Normalformen
- Skalarprodukte
- Dualität

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Neben der vertieften Kenntnis der Fachinhalte sollen die Studierenden analytisches, strukturiertes Denken erlernen. Sie sollen das exakte Formulieren mathematischer Sachverhalte beherrschen sowie grundlegende Beweistechniken sicher anwenden können. Sie sollen überdies Selbstständigkeit im kreativen Lösen mathematischer Probleme gewinnen.

**Workloadberechnung:**

224 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

70 h Prüfungsvorbereitung

336 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Dmitry Feichtner-Kozlov

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

2 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

21 / 630 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zur Linearen Algebra 1, Linearen Algebra 2 sowie Projektplena

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung.

Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesungen mit Übungen zur Linearen Algebra 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

6,00

**Dozent\*in:**

Dr. Eugenia Saorín Gómez

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Linearen Algebra 1, Linearen Algebra 2 sowie Projektplena

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

**Lineare Algebra 1** (Vorlesung)

Die lineare Algebra und die Analysis sind unverzichtbare Bestandteile des Lehrplans im ersten Studienjahr eines Mathematikstudiums. Sie legen die Grundlagen für nahezu alle mathematischen Disziplinen und weiterführenden Kurse. Jede weitere Veranstaltung in der Mathematik baut auf den Kenntnissen aus diesen beiden Pflichtvorlesungen auf.

**Lehrveranstaltung:** Projektplenum zur Linearen Algebra 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Dozent\*in:**

Dr. Eugenia Saorín Gómez

**Lehrform(en):**

Projektplenum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Linearen Algebra 1, Linearen Algebra 2 sowie Projektplena

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

**Vertiefung zur Linearen Algebra 1 (Vollfach)** (Projektplenum)

Das Projektplenum: Vertiefung zur Linearen Algebra 1 ist ein Bestandteil des Moduls Lineare Algebra. Die Lehrveranstaltung, mit 2 SWS, begleitet die Lineare Algebra 1 Vorlesung und die erfolgreiche Teilnahme dessen ist notwendiger Teil um die Studienleistung des Moduls Lineare Algebra zu erwerben. Es wird für Vollfach und Lehramt Mathematik Studierende parallel bzw. getrennt gehalten.

**Lehrveranstaltung:** Vorlesungen mit Übungen zur Linearen Algebra 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung mit Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Linearen Algebra 1, Linearen Algebra 2 sowie Projektplena
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projektplenum zur Linearen Algebra 2	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Projektplenum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Linearen Algebra 1, Linearen Algebra 2 sowie Projektplena

## Modul 03-MAT-BA-MCP: Mathematisches Computerpraktikum

### Mathematical Computer Laboratory

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Der Kurs bietet eine verständliche Einführung für den Einsatz von Computern bei der Bearbeitung mathematischer Fragestellungen. Dazu erwerben die Studierenden in praktischen Übungen Erfahrungen in der (wissenschaftlichen) Nutzung des Computers und in der Programmierung. Behandelt werden u. a.:

- Umgang mit dem Betriebssystem Linux, Bearbeiten von Dateien
- Grundlegende Konzepte für Algorithmen sowie deren Entwicklung
- Benutzung der mathematischen Software MATLAB
- Einführung in eine höhere Programmiersprache, z. B. C/C++

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Studierende sind geübt im anwendungsorientierten Umgang mit dem Betriebssystem Linux. Studierende besitzen Grundkenntnisse in der Umsetzung von Algorithmen und der Programmierung in einer höheren Programmiersprache. Studierende sind vertraut im Umgang mit mathematischer Software, die im weiteren Studium und im Berufsalltag eingesetzt wird. Studierende besitzen Grundkenntnisse in der Lösung mathematischer Probleme mit Unterstützung des Computers und der visuellen Aufbereitung der Ergebnisse. Studierende kennen grundsätzliche Programmierkonzepte, um Programmiersprachen schnell erlernen zu können. Studierende sind in der Lage, ihre Kenntnisse mittels Software-Dokumentationen selbstständig themenspezifisch zu erweitern. Studierende erweitern ihre Sozialkompetenz, indem sie sich gegenseitig in der Präsenzübung am Computer unterstützen und größere Übungsaufgaben im Team bearbeiten.

**Workloadberechnung:**

30 h Vor- und Nachbereitung

60 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Matthias Knauer

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zum Mathematischen Computerpraktikum

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Veranstaltung(en) zum Mathematischen Computerpraktikum	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b> Dr. Matthias Knauer
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zum Mathematischen Computerpraktikum
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Mathematisches Computerpraktikum (Kurs)</b> Veranstaltung findet am Ende des Wintersemesters als Blockveranstaltung statt. Zeiten und Räume werden noch bekannt gegeben. KW 8 und 9/ 2025 sind in der Ebene reserviert	

**Modul 03-MAT-BA-ANA-3: Analysis 3**

## Analysis 3

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2 und Lineare Algebra 1-2

**Lerninhalte:**

Gewöhnliche Differentialgleichungen (Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, spezielle Typen von Differentialgleichungen, explizite Lösungsmethoden), lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung und lineare Systeme von Differentialgleichungen (Stabilität). Integrationstheorie (maßtheoretische Grundlagen, Lebesgueintegral, mehrfache Integrale, Transformationsformel). Vektoranalysis (Kurven- und Oberflächenintegrale, Integration auf Mannigfaltigkeiten, Integralsätze von Gauß und Stokes).

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Studierende beherrschen Differentiation und Integration im Mehrdimensionalen, Fähigkeit zum eigenständigen Einarbeiten in verschiedene Gebiete der Analysis.

**Workloadberechnung:**

32 h Prüfungsvorbereitung  
84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
154 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Anke Dorothea Pohl

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zur Analysis 3

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung.

Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben etc.)

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Übung zur Analysis 3	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b> PD Dr. Hendrik Nils Vogt
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung mit Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Analysis 3
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Analysis 3</b> (Vorlesung)	

## Modul 03-MAT-BA-NUM-1: Numerik 1

### Numerical Mathematics 1

#### Modulgruppenzuordnung:

- Industriemathematik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2 und Mathematisches Computerpraktikum.

#### Lerninhalte:

Die Numerische Mathematik behandelt die Entwicklung und die mathematische Analyse von Verfahren und Algorithmen, die zur computergestützten Lösung von Problemen und zur Simulation mathematischer Modelle auf modernen Rechenanlagen implementiert werden. Die Veranstaltung ist eine Einführung in diese Disziplin und umfasst z. B. die Themen:

- Computerzahlen, Gleitpunktarithmetik, Rundungsfehler,
- Lineare Gleichungssysteme,
- Ausgleichsprobleme (Least-Squares-Probleme),
- Interpolations- und Approximationsaufgaben,
- Nichtlineare Gleichungssysteme,
- Integration (Quadratur),
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Einschrittverfahren für Anfangswertprobleme

Wesentlicher Bestandteil der praktischen Übungen ist der Umgang mit mathematischer Software (z. B. Matlab) oder/und einer höheren Programmiersprache.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Praxisorientiertes, algorithmisches Problemlösen
- Auswahl und Benutzung von Software und Hardware als Werkzeuge und Beurteilung der damit berechneten Lösungen
- Entwicklung konstruktiver Algorithmen und ihre effiziente Implementierung
- Mathematische Analyse dieser Algorithmen
- Vergleich von Verfahren in Hinblick auf konkrete Probleme und zur Verfügung stehende Ressourcen

#### Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

32 h Prüfungsvorbereitung

154 h Selbstlernstudium

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtsprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Christof Büskens

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden



## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Numerik 1	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung. Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Übung zur Numerik 1	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b> Dr. Ronald Stöver
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung mit Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Numerik 1
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Numerik 1</b> (Vorlesung) Die Numerische Mathematik behandelt die Entwicklung und die mathematische Analyse von Verfahren und Algorithmen, die zur computergestützten Lösung von Problemen und zur Simulation mathematischer Modelle auf modernen Computern implementiert werden.	

## Modul 03-MAT-BA-NUM-2: Numerik 2

### Numerical Mathematics 2

#### Modulgruppenzuordnung:

- Industriemathematik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2, Mathematisches Computerpraktikum und Numerik 1

#### Lerninhalte:

In Fortsetzung der Numerik 1 werden z. B. behandelt:

- Integration (Quadratur)
- Gewöhnl. Diff'gleichungen: Mehrschrittverfahren für Anfangswertprobleme
- Gewöhnl. Diff'gleichungen: Randwertprobleme
- Iterationsverfahren für lineare Gleichungssysteme, insbesondere CG-Verfahren

Weitere Themen (abhängig vom Veranstalter), z. B.:

- Numerische Verfahren für PDE
- Diskrete Fouriertransformation, FFT
- Lineare Optimierung
- Eigenwertprobleme

Wesentlicher Bestandteil der praktischen Übungen ist der Umgang mit mathematischer Software (z. B. Matlab) und einer höheren Programmiersprache.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Praxisorientiertes, algorithmisches Problemlösen
- Auswahl und Benutzung von Software und Hardware als Werkzeuge und Beurteilung der damit berechneten Lösungen
- Entwicklung konstruktiver Algorithmen und ihre effiziente Implementierung
- Mathematische Analyse dieser Algorithmen
- Vergleich von Verfahren in Hinblick auf konkrete Probleme und zur Verfügung stehende Ressourcen

#### Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

154 h Vor- und Nachbereitung

32 h Prüfungsvorbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtsprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Christof Büskens

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Numerik 1	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung. Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Übung zur Numerik 2	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b> Dr. Ronald Stöver
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung mit Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Numerik 1

**Modul 03-MAT-BA-FANA: Funktionsanalysis**

## Functional Analysis

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Analysis 3 und Lineare Algebra 1-2

**Lerninhalte:**

Banachräume, Räume linearer Operatoren (stetig, kompakt), Separabilität, Satz von Baire, Satz von der gleichmäßigen Beschränktheit, Satz von der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, Satz von Hahn-Banach, Reflexivität, Konvexität, Konvergenzbegriffe (z. B. schwache Konvergenz), Hilberträume, Projektionssatz, Darstellungssatz von Fréchet-Riesz, abstrakte Fourierreihen. Zumindest im Überblick: Spektraltheorie, Charakterisierung einiger Dualräume, (selbst-)adjungierte Operatoren,  $L_p$ -Räume, Sobolevräume, plus einige von der Dozentin selbst ausgewählte Themen.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden eignen sich allgemeine Grundkenntnisse und einige vertiefte Argumentationen der Funktionalanalysis unter Einschluss exemplarischer Anwendungen an.

**Workloadberechnung:**

154 h Vor- und Nachbereitung

32 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

PD Dr. Hendrik Nils Vogt

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zur Funktionalanalysis

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung.

Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung mit Übung zur Funktionalanalysis

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

6,00

**Dozent\*in:**

Prof. Dr. Andreas Rademacher

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur Funktionalanalysis

## Modul 03-MAT-BA-MKOMI: Mathematisches Kommunizieren in der Industriemathematik

### Communications in Industrial Mathematics

#### Modulgruppenzuordnung:

- Industriemathematik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2 und ggf. Analysis 3 sowie Numerik 1 und mathematisches Computerpraktikum

#### Lerninhalte:

Mathematische Modellierung eines (einfachen) Anwendungsproblems aus Industrie, Technik oder Naturwissenschaften, Analyse des Modells, Durchführung numerischer Simulationen und Interpretation der Resultate. Konkretes abhängig von der Veranstalterin/dem Veranstalter und vom individuellen Thema.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Kenntnis grundlegender Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und der wissenschaftlichen Kommunikation
- Kenntnis und Einsatz typischer mathematischer Methoden zur Behandlung von Anwendungsproblemen
- Fähigkeit zur Erarbeitung eines technomathematischen Themas auf Grundlage einer Literaturvorlage
- Durchführung von Literaturrecherchen und Umgang mit wissenschaftlichen Quellen
- Fähigkeit zur Strukturierung und Eingrenzung eines Themas für Vortrag und schriftlichen Bericht
- Kenntnis und Beherrschung von Präsentationstechniken, z. B. Auswahl/Einsatz verschiedener Medien, Zeitmanagement, Sprachstil und Gestik, Umgang mit Publikum
- Kenntnis von und Umgang mit typischen Stilmitteln zum Abfassen eines mathematischen Textes
- Fähigkeit zum "aktiven Zuhören", d. h. Erfassen, Verarbeiten und Kommentieren eines mathematischen Themas während der Präsentation

#### Workloadberechnung:

42 h Vor- und Nachbereitung

20 h Prüfungsvorbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr. Ronald Stöver

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zur ausgewählten Lehrveranstaltung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch (Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, dürfen aber auf Wunsch der oder des zu Prüfenden und nach Rücksprache mit der Prüferin oder dem Prüfer auch in einer anderen Sprache absolviert werden.)	

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Veranstaltung(en) zum Mathematischen Kommunizieren in der Industriemathematik	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch (Veranstaltungen können in englischer Sprache stattfinden, wenn ein deutschsprachiges Alternativangebot wählbar ist)
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Lehrende der Mathematik
<b>Lehrform(en):</b> Proseminar	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur ausgewählten Lehrveranstaltung

## Modul 03-MAT-BA-MMOD: Mathematische Modellierung

### Mathematical Modeling

#### Modulgruppenzuordnung:

- Industriemathematik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2 und ggf. Analysis 3 sowie Numerik 1 und mathematisches Computerpraktikum

#### Lerninhalte:

Details und Schwerpunkte werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozent festgelegt. Vorlesung mit Übung enthält in der Regel die Themen:

- Extensive Größen und ihre Dichten (z. B. Wärmemengen und Temperatur) sowie Produktionsgrößen (z. B. Wärmequellen)
- Flüsse und ihre Dichten (z. B. Wärmeleitung)
- Modellierung von Diffusion, Reaktionen, Traffic Flow und Transport
- Kontinuumsmechanik (z. B. Elastizitätstheorie)
- Diskrete Modelle zu ausgewählten kontinuierlichen Modellen
- Steuerungs- und inverse Probleme
- Stochastische Aspekte der Modellierung
- Modellierungsprinzipien und Hilfsmittel

Praktikumsprojekt: Studierende

- arbeiten sich in ein Praxisprojekt ein
- erstellen dazu Bearbeitungsmodelle
- wählen aus diesen einen relevanten Spezialfall aus
- simulieren diesen mit dem Ziel, zu qualitativ nachvollziehbaren Ergebnissen zu gelangen
- stellen die einzelnen Etappen der Projektbearbeitung in Kurzvorträgen vor und
- fassen ihre Ergebnisse in einem Bericht zusammen

Obligatorischer Bestandteil des Projekts ist die angeleitete Einarbeitung und Benutzung einer kommerziellen Simulationssoftware (z. B. COMSOL).

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden sollen befähigt werden, Modellierungen zu Situationen, die denen in der Vorlesung ähnlich bzw. zu diesen analog sind, selbständig durchführen zu können und vorgelegte Modelle auf ihre "Richtigkeit" bzw. Bedeutung zu untersuchen. Das Praktikum ist darauf angelegt, die Fähigkeiten zur Zusammenarbeit und Kommunikation innerhalb einer kleinen Gruppe, zur selbständigen Erarbeitung eines komplexen Anwendungsthemas, zur Zeitplanung und kompakten Vortragsweise zu befördern und - inhaltlich - die Umsetzung eines Modells in einer konkreten Anwendungssituation zu trainieren.

#### Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

32 h Prüfungsvorbereitung

154 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein



<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr. Andreas Rademacher
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> SoSe 24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Mathematischen Modellierung	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 2 / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Prüfungsleistungsformen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> <li>• mündliche Prüfung</li> <li>• Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</li> <li>• Praktikumspräsentation</li> </ul> <p>Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben etc.)</p>	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung mit Übung zur Mathematischen Modellierung	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr. Andreas Rademacher
<b>Lehrform(en):</b> Sonstige Lehrveranstaltung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Mathematischen Modellierung

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

#### Mathematische Modellierung (Kurs)

Unter Mathematischer Modellierung versteht man die Erstellung von Beschreibungen von Prozessen aus den verschiedensten Bereichen wie z.B. der Biologie, der Chemie, der Physik oder der Soziologie mittels mathematischer Ausdrücke wie (Differential) Gleichungen. Aufbauend auf den wesentlichen Grundprinzipien, die zu Beginn der Veranstaltung eingeführt werden, erfolgt die Modellierung von verschiedenen Beispielen z.B. aus der Festkörpermechanik.

## Modul 03-MAT-BA-FTIM: Fortgeschrittene Themen Industriemathematik

### Advanced Topics Industrial Mathematics

#### Modulgruppenzuordnung:

- Industriemathematik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis 1-2, Lineare Algebra 1-2 und ggf. Analysis 3 sowie Numerik 1 und mathematisches Computerpraktikum

#### Lerninhalte:

Entwicklung, Analyse und Nutzung moderner mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Anwendungsproblemen aus Industrie und Technik. Genaueres abhängig von der konkret gewählten Lehrveranstaltung.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Studierende können grundlegende mathematische Methoden weiterentwickeln, mathematisch analysieren und in effiziente Algorithmen umsetzen. Sie kennen sowohl Grundideen wie anspruchsvollere Konzepte aus einem industriemathematischen Bereich, können diese adaptieren und insbesondere zur Bearbeitung angewandter Probleme einsetzen.

#### Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

32 h Prüfungsvorbereitung

154 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Die Studierenden absolvieren in diesem Modul eine der angebotenen Lehrveranstaltungen.

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch / Englisch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr. Ingolf Schäfer

#### Häufigkeit:

jedes Semester

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Prüfung(en) zur ausgewählten Lehrveranstaltung

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

#### Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

#### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

#### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

#### Prüfungssprache(n):

Deutsch / Englisch (Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, dürfen aber auf Wunsch der oder des zu Prüfenden und nach Rücksprache mit der Prüferin oder dem Prüfer auch in einer anderen Sprache absolviert werden.)

**Beschreibung:**

- Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung
- Studienleistung wird von der/dem Dozent:in festgelegt (Bearbeitung von Übungsaufgaben, Übungsklausur, etc.)

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Veranstaltung(en) zu Fortgeschrittene Themen der Industriemathematik

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch / Englisch (Veranstaltungen können in englischer Sprache stattfinden, wenn ein deutschsprachiges Alternativangebot wählbar ist)

**SWS:**

6,00

**Dozent\*in:**

Lehrende der Mathematik

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfung(en) zur ausgewählten Lehrveranstaltung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen**

**Algebraic Topology** (Vorlesung)

Die Veranstaltung finden zusammen statt mit 03-M-SP-26 !

**Basics of mathematical Statistics (Statistics I)** (Vorlesung)

Die Veranstaltung findet zusammen mit der 03-M-SP-2 statt

**Funktionentheorie** (Vorlesung)

**Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie** (Vorlesung)

**Modul 03-MAT-BA-BA-IM: Modul Bachelorarbeit**

## Module Bachelor Thesis

**Modulgruppenzuordnung:**

- Industriemathematik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse aus dem Bereich  
Industriemathematik

**Lerninhalte:**

Vertiefung eines industriemathematischen Themas inkl. Modellierung, mathematischer Analyse und numerischer Simulation, möglichst mit Bezug zu vorangegangenen Veranstaltungen des Bachelorstudiums unter individueller Betreuung und in begrenzter Zeit.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Arbeiten nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, u. a. Entwicklung und Erprobung von Denkstrategien zur selbstständigen Bearbeitung mathematischer Probleme, Strukturierung und Eingrenzung des Themas für Abschlussarbeit bzw. Seminarvortrag, Recherchieren und Verarbeiten wissenschaftlicher Quellen, Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, Anwendung typischer industriemathematischer Arbeitstechniken (Modellierung, Analyse, Optimierung, Simulation). Präsentation von ausgewählten Resultaten in Vortragsform, schriftliche Darstellung.

**Workloadberechnung:**

76 h Vor- und Nachbereitung  
360 h Prüfungsvorbereitung  
14 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Ingolf Schäfer

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

15 / 450 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Bachelorarbeit

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bachelorarbeit

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch (Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, dürfen aber auf Wunsch der oder des zu Prüfenden und nach Rücksprache mit der Prüferin oder dem Prüfer auch in einer anderen Sprache absolviert werden.)

**Modulprüfung:** Begleitseminar

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Präsentation

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch (Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, dürfen aber auf Wunsch der oder des zu Prüfenden und nach Rücksprache mit der Prüferin oder dem Prüfer auch in einer anderen Sprache absolviert werden.)

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Bachelorarbeit (inkl. Begleitseminar)

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch / Englisch (Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, dürfen aber auf Wunsch der oder des zu Prüfenden und nach Rücksprache mit der Prüferin oder dem Prüfer auch in einer anderen Sprache absolviert werden.)

**SWS:**

1,00

**Dozent\*in:**

Lehrende der Mathematik

**Lehrform(en):**

Begleitseminar (zu Bachelor-/Masterarbeit)

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Begleitseminar

Bachelorarbeit

**Modul 03-INF-BA-IBGP-PI1: Praktische Informatik 1****Praktische Informatik 1****Modulgruppenzuordnung:**

- Informatik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

1. Basiswissen: von Neumannsche Rechnerorganisation – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Programm und Prozess – Programmiersprachen – Compiler, Assembler, Loader, Linker, Interpreter, Laufzeitumgebungen, Betriebssysteme – Grafische Benutzungsschnittstellen
2. Datenstrukturen: Information und ihre Repräsentation – Datentypen und Typanalyse – Elementare und zusammengesetzte Datentypen – rekursive Datentypen – Kanonische Operationen auf den eingeführten Datenstrukturen
3. Programmierparadigmen: (1) Imperative und funktionale Programmierung, (2) Objektorientierte (imperative) Programmierung, (3) Sequenzielle Programme versus nebenläufige Programme
4. Grundkomponenten imperativer Programmiersprachen: Schnittstellen und Ein-/Ausgabe, Variablen und Zuweisungen, Kontrollstrukturen, Blöcke, Funktionen, Rekursion
5. Syntax und Semantik imperativer Programmiersprachen: Syntax und Methoden der Syntax-Spezifikation, reguläre Ausdrücke, (erweiterte) Backus-Naur-Form (E)BNF
6. Prinzipien der objektorientierten Programmierung: Geheimnisprinzip – Methoden – Operationen – Objekte – Klassen – Botschaften – Ereignisverarbeitung – Attribute – Vererbung – Polymorphismus – Überladung – Generische Datentypen
7. Umsetzung der Punkte 2.-6. mit Java – Illustration anhand einfacher Algorithmen
8. Programmdokumentation und zugehörige Hilfswerkzeuge, z.B. JavaDoc
9. Testen von Programmen und zugehörige Hilfswerkzeuge, z.B. JUnit
10. Grundlagen der Netzkommunikation: IP-Adressen, DNS, TCP, UDP
11. Grundkonzepte der Entwicklung graphischer Oberflächen

Programmier-Praktikum: Programmentwicklung in Java – Realisierung einzelner, überschaubarer Programmieraufgaben

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Grundlegende Informatikkonzepte wiedergeben und erklären können.
- Konzepte einer imperativen Programmiersprache kennen, verstehen und anwenden können.
- Anschauliche Sachverhalte im Modell der Objektorientierung ausdrücken können.
- Einfache Algorithmen entwickeln und in Java umsetzen können.
- Einfache in Java realisierte Algorithmen systematisch testen können.
- Probleme in Teilprobleme zerlegen und diese Strukturierung mit Mitteln von Java umsetzen und aussagekräftig dokumentieren können.
- Formale Syntaxbeschreibungen verstehen können.
- Eine einfache Entwicklungsumgebung nutzen können.
- LaTeX zur Erstellung einfacher Dokumente nutzen können.
- Versionsverwaltungssysteme einsetzen können.
- In Gruppen Probleme analysieren und gemeinsam Lösungsstrategien entwickeln und präsentieren können.

Die Vorlesungen Praktische Informatik 1 und 2 vermitteln essenzielles Grundwissen und Basisfähigkeiten, deren Beherrschung für nahezu jede vertiefte Beschäftigung mit Informatik – sowohl in der industriellen Anwendung, als auch in der Forschung – Voraussetzung ist.

<b>Workloadberechnung:</b> 112 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden 158 h Vor- und Nachbereitung
--

<b>Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?</b> nein
--

<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Dr. Thomas Röfer
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 23/24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 2 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: Portfolio, PL2: Klausur	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Praktische Informatik 1	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr. Nico Hochgeschwender Dr. Thomas Röfer
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>David J. Barnes, Michael Kölling: Java lernen mit BlueJ - Objects first - Eine Einführung in Java. Aktuelle Auflage. Pearson Studium.</li> </ul> Weitere Informationen (Beispielprogramme, Musterlösungen, im WWW verfügbare Literatur) sind auf der Web-Seite der Veranstaltung zu finden.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung mit Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Praktische Informatik 1: Imperative Programmierung und Objektorientierung (Vorlesung)</b>	

Für Studierende des Volfachs Informatik, Systems Engineering, Wirtschaftsinformatik, Mathematik und Industriemathematik. Für Studierende der Digitalen Medien, Komplementärfach Informatik und Berufliche Bildung - Mechatronik gibt es die Veranstaltung Grundlagen der Programmierung. Die Übungen finden im MZH in der Ebene 0 statt. Der Übungsbetrieb startet in der 2. Semesterwoche.



**Modul 03-INF-BA-IBGP-PI2: Praktische Informatik 2****Praktische Informatik 2****Modulgruppenzuordnung:**

- Informatik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Praktische Informatik 1

**Lerninhalte:**

1. Algorithmen: Begriff des Algorithmus – Beschreibung von Algorithmen – Algorithmische Umsetzung kanonischer Operationen auf Datenstrukturen – Grundlegende Strategien: Greedy, Divide-and-Conquer, Backtracking, dynamische Programmierung
2. Komplexität von Algorithmen –  $O(n)$ -Notation und asymptotische Analyse
3. Suchen und Sortieren auf Arrays: Binäre Suche – Quicksort und weitere Sortieralgorithmen – Komplexitätsvergleiche
4. Mengen – Multimengen – Relationen – Funktionen: Datenstrukturen und Algorithmen zur Realisierung kanonischer Operationen (z.B. Mengenalgebra)
5. Listen – Stapel – Warteschlangen: Datenstrukturen zur Realisierung (Arrays versus Verkettung und dynamische Speicherallokation für Elemente), Algorithmen zur Realisierung kanonischer Operationen (Listentraversal, Anfügen, Einfügen, Löschen, Suchen, Stack-Operationen, FIFO-Warteschlangenoperationen)
6. Bäume: Binäre Bäume, AVL-Bäume, Rot-Schwarz-Bäume, B-Bäume – Suchen, Einfügen, Löschen, Traversal
7. Hashing: Hash-Array, Hashfunktion, Hash Buckets, offenes Hashing
8. Graphen: ungerichtete, gerichtete, gewichtete Graphen – Repräsentation durch Knoten- und Kantenlisten, durch Adjazenzmatrizen, Adjazenzlisten – Algorithmen auf Graphen: Breitensuche, Tiefensuche, kürzeste Wege auf gewichteten Graphen: Dijkstras Algorithmus, minimal aufspannende Bäume: Algorithmen von Prim et al. und Kruskal
9. Spezifikation von Programmen: Vor- und Nachbedingungen – Invarianten
10. Verifikation: Partielle und totale Korrektheit sequenzieller Programme – Formale Verifikation, z.B. Hoare Logik (Pre-/Postconditions) – Eigenschaftsbeweis durch Strukturelle Induktion

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Typische Datenstrukturen identifizieren und problemadäquat einsetzen können.
- Datenstrukturen und Algorithmen in Java umsetzen können.
- Wesentliche Algorithmen der Informatik erklären, anwenden und modifizieren können.
- Algorithmische Alternativen bezüglich der Eignung für ein Problem beurteilen können.
- Grundbegriffe der formalen Verifikation erläutern können.
- Die Komplexität von einfachen Algorithmen analysieren können.
- Eine komplexe Entwicklungsumgebung nutzen können.
- Generische und funktionale Konzepte in eigenen Programmen einsetzen können.
- In Gruppen Probleme analysieren und gemeinsam Lösungsstrategien entwickeln und präsentieren können.

Die Vorlesungen Praktische Informatik 1 und 2 vermitteln essenzielles Grundwissen und Basisfähigkeiten, deren Beherrschung für nahezu jede vertiefte Beschäftigung mit Informatik – sowohl in der industriellen Anwendung, als auch in der Forschung – Voraussetzung ist.

**Workloadberechnung:**

124 h Vor- und Nachbereitung  
56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Thomas Röfer

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

PL1: Portfolio, PL2: Klausur

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Praktische Informatik 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Dozent\*in:**

Prof. Dr. Nico Hochgeschwender  
Dr. Thomas Röfer

**Literatur:**

- G. Saake und K.-U. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen. dpunkt.verlag, Heidelberg (2004)
- R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. Pearson, München (2005)

Weitere Informationen (Beispielprogramme, Musterlösungen, im WWW verfügbare Literatur) sind auf der Web-Seite der Veranstaltung zu finden.

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

**Modul 01-ET-BA-GLab: Grundlagenlabor Elektrotechnik**  
 Electrical Engineering Practical

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Paralleler Besuch der Grundlagenvorlesungen ET/IT

**Lerninhalte:**

Im Labor werden die Inhalte der Grundlagenvorlesungen anhand einschlägiger Versuche praktisch veranschaulicht und gefestigt.

- Elektrischer Gleichstrom
- Gleichstromnetzwerke
- Berechnung elektrischer Netzwerke
- Elektrisches Feld
- Stationäres Strömungsfeld
- Magnetisches Feld stationärer Ströme
- Zeitlich veränderliche Felder
- Berechnung komplexer Wechselstromschaltungen
- Wechselstromnetzwerke

Die Studierenden lernen die Handhabung der gängigsten Messgeräte kennen und werden darüber hinaus mit Netzwerksimulatoren vertraut gemacht.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- mit den standardmäßig in der Elektrotechnik eingesetzten Messgeräten gut umgehen,
- selbstständig Experimentieren und die Ergebnisse von Experimenten unter der Berücksichtigung von Fehlerquellen auswerten,
- die Netzwerksimulation als Werkzeug bei der Schaltungsentwicklung einsetzen.
- sich eigenständig physikalisch-theoretische und experimentell-technische Inhalte erarbeiten,
- ihr Zeit- und Terminmanagement eigenverantwortlich und selbstorganisiert im Hinblick auf Fristen durchführen.

**Workloadberechnung:**

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

40 h Prüfungsvorbereitung

84 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

2 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 24/25 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 1	
<b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> <b>ACHTUNG!</b> Gemäß BPO_ET-IT-02-2020: Prüfungstyp Teilprüfung. Anzahl Prüfungsleistungen: 1	
<b>Modulprüfung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 2	
<b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> <b>ACHTUNG!</b> Gemäß BPO_ET-IT-02-2020: Prüfungstyp Teilprüfung. Anzahl Prüfungsleistungen: 1	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 1	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen
<b>Weitere Bemerkungen:</b> 01-ET-BA-GLabI-P Grundlagenlabor der Elektrotechnik I für ET/IT (GLAB I)	
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 1
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> Grundlagenlabor der Elektrotechnik ET I (Praktikum)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 2	

---

<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Grundlagenlabor Elektrotechnik 2

## Modul 04-PT-BA-V10-TM1: Technische Mechanik 1

### Technical Mechanics 1

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach /  
Produktionstechnik / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
**Lerninhalte:**

- Statik (Gleichgewicht, Lagerreaktionen, Schwerpunkt, Fachwerke, Schnittgrößen, Haftung)
- Festigkeitslehre (Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, Spannungs- und Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Festigkeitshypothesen, Balkenbiegung, Torsion, Knicken)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache technische Systeme zu abstrahieren (in Lager, Stäbe, Balke, Massepunkte, Starrkörper etc.) Zudem erlangen sie die Kenntnisse zur Berechnung innerer Belastungen, Verformungen und Bewegungsgrößen mit Methoden der Statik, Festigkeitslehre und Dynamik.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
54 h Prüfungsvorbereitung  
42 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Benny Rievers

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 24/25 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Technische Mechanik 1

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Technische Mechanik 1	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik (Bd. 1 bis 3), Springer Verlag</li> <li>• Mahnken: Lehrbuch der Technischen Mechanik (Statik &amp; Dynamik). Springer-Verlag</li> <li>• Hibbeler, Technische Mechanik (Bd. 1 bis 3), Pearson</li> </ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Technische Mechanik 1
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Technische Mechanik 1</b> (Vorlesung) <b>Vorrechenübungen Technische Mechanik 1</b> (Übung) <b>Übungen zu Technische Mechanik 1</b> (Übung)	

## Modul 04-PT-BA-V10-TM2: Technische Mechanik 2

### Technical Mechanics 2

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Hydromechanik (Hydrostatik, Hydrodynamik)
- Kinematik/Kinetik (Bewegung eines Massepunktes, Bewegung eines Systems von Massepunkten, Bewegung eines starren Körpers, Stoßvorgänge, Schwingungen)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit einfache technische Systeme zu abstrahieren (in Lager, Stäbe, Balke, Massepunkte, Starrkörper etc.) Zudem erlangen sie die Kenntnisse zur Berechnung innerer Belastungen, Verformungen und Bewegungsgrößen mit Methoden der Statik, Festigkeitslehre und Dynamik.

**Workloadberechnung:**

42 h Vor- und Nachbereitung

54 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Benny Rievers

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 24/25 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Technische Mechanik 2

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Technische Mechanik 2	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik (Bd. 1 bis 3), Springer Verlag</li><li>• Mahnken: Lehrbuch der Technischen Mechanik (Statik &amp; Dynamik). Springer-Verlag</li><li>• Hibbeler, Technische Mechanik (Bd. 1 bis 3), Pearson</li></ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Technische Mechanik 2

**Modul 01-PHY-BA-EP1a: Experimentalphysik 1 (Mechanik)**

## Experimental Physics 1

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in den Grundkursen Physik und Mathematik. Ein mathematischer Vorkurs, der ggf. diese elementare Schulmathematik der gymnasialen Oberstufe studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen.

**Lerninhalte:**

Das Modul führt in ein wichtiges Gebiet der klassischen Physik ein und ist inhaltlich sowie über die Einübung des physikalischen Denkens und Arbeitens Grundlage des gesamten weiteren Studiums.

- Mechanik des Massenpunktes
- Rotation, Kreisel
- Erhaltungssätze der Mechanik
- Schwingungen und Wellen
- Bezugssystem, Inertialsystem, Scheinkräfte
- Mechanik der Kontinua
- Ausblick: Relativitätstheorie

## Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik I
- Tipler Experimentalphysik
- Bergmann/Schäfer Mechanik

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in der Mechanik und kennen fundamentale Konzepte über zum Beispiel Erhaltungssätze oder Schwingungen. Ihre Kenntnisse können sie bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden. Die Studierenden können wichtige Phänomene der Mechanik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen.

In den Übungen stellen die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitoninnen und Kommilitonen vor und diskutieren mit den Tutoren die Lösungen. Als Schlüsselqualifikation werden das Arbeiten in Kleingruppen sowie die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.

**Workloadberechnung:**

78 h Vor- und Nachbereitung

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

32 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. rer.nat. Justus Notholt

<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 20/21 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 6 / 180 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 1	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

<b>Modulprüfung:</b> Studienleistung	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch. Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zur Experimentalphysik 1 (Mechanik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 1
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Experimentalphysik 1 (Mechanik)</b> (Vorlesung)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Übungen zur Experimentalphysik 1 (Mechanik)	

<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Studienleistung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Übungen zu Experimentalphysik 1 (Mechanik) (Übung)</b>	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Ergänzungen zum Grundkurs Experimentalphysik 1 (Mechanik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Ergänzung zum Grundkurs Experimentalphysik 1 (Vorlesung)</b>	

**Modul 05-GW-BA-BGW-EE1: Aufbau und Dynamik der Erde**

Structure and Dynamics of the Earth

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Grundlagen der Allgemeinen Geologie und die Dynamik der endogenen und exogenen Prozesse, die unseren Planeten bestimmen; die Entstehung und Zusammensetzung der Gesteinsgruppen der Magmatite, der Sedimente und der Metamorphite. Hierbei bestehen enge Verbindungen zu den Übungen im Gesteinsbestimmungskurs. Die wichtigsten Prozesse, die unsere Erde im Zusammenwirken von Erdkern, Mantel, Kruste, Hydrosphäre, Kryosphäre, Atmosphäre und Biosphäre formen, werden angesprochen. Selbständige geologische Tätigkeiten, wie Gesteinsansprache im Gelände, Aufnahme geologischer Aufschlüsse, einfache gefügekundliche Messungen, Einführung in die geologische Kartierung.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- 1) Geologische Prozesse im Rahmen der Kreisläufe (Kreislauf der Gesteine, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre) identifizieren
- 2) Mineralogische und geologische Konzepte zum Erkennen von Mineralen und Gesteinen verstehen
- 3) Ansprache von den wichtigsten Mineralen und Gesteinen anwenden
- 4) Verschiedenen Techniken im Rahmen der Geländearbeiten geologisch einsetzen

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung BGW-EE1 Aufbau und Dynamik der Erde

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

100 % mündliche Prüfung

0 % Sonstige Prüfungsform

Sonstige Prüfungsform: Bewertung der Fertigkeit im Gelände (4-Tage Geländeübung = BGW-EE1-3)

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Vorlesung**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

- Bahlburg, H. und Breitzkreuz, C., 2007/2012. Grundlagen der Geologie. 3./4. Auflage, Enke, Stuttgart, 412/423 S.

- Frisch, W. und Meschede, M., 2005. Plattentektonik. Primus Verlag, Darmstadt, 196 S.

- Grotzinger, J. et al., 2008. Press und Siever, Allgemeine Geologie, Spektrum, 5. Auflage, Berlin, Heidelberg, 735 S.

- Okrusch, M. und Matthes, S., 2009. Mineralogie. 8. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 658 S.

- Schmincke, H.-U., 2002. Vulkanismus. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 264 S.

- Tarbuck, E.J. und Lutgens, F.K., 2009. Allgemeine Geologie, Pearson Studium, 9. Aufl., München, Amsterdam, 877 S.

**Lehrform(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung BGW-EE1 Aufbau und Dynamik der Erde

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Dynamik der Erde** (Vorlesung)**Lehrveranstaltung:** Übung**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

Sebastian, U. (2014). Gesteinskunde. Spektrum, 3. Aufl. Heidelberg, 212 S.

McCann, T. und M.V. Manhego (2015). Geologie im Gelände. Das Outdoor Handbuch, Springer Spektrum, Berlin, 376 S.

Das Skript sowie der Veranstaltungsplan zur Veranstaltung werden auf StudIp bereit gestellt. Bitte loggen Sie sich ein. Dort finden sich weitere Literaturhinweise.

**Lehrform(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:****Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Gesteinbestimmung** (Übung)

(2 Kurse)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Geländeübung	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Geologie (2002) Geologische Kartieranleitung. Allgemeine Grundlagen. Geologisches Jahrbuch, Reihe G, Heft 9, Hannover, 135 S.</p> <p>McCann, T. und Manchego, M.V. (2015) Geologie im Gelände. Das Outdoor-Handbuch, Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg, 376 S.</p> <p>Stow, D.A.V. (2008) Sedimentgesteine im Gelände. Ein illustrierter Leitfaden. Spektrum, Berlin, Heidelberg, 320 S..</p> <p>Ein geologischer Exkursionsführer zur Geländeübung wird Ende des Wintersemesters unter Stud.IP zur Verfügung gestellt. Dieser enthält allgemeine geologische Grundlagen wie regionale Übersichtskarten, stratigraphische Tabellen, Anleitungen zu geologischen Messmethoden im Gelände, zur geologischen Profilaufnahme und zur geologischen Kartierung. Die graphische Darstellung von Gefügemessungen erfolgt im Schmidtschen Netz.</p>	
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>Einführung in die Geländearbeit</b> 2 SWS Zeit: n.V.</p>	

**Modul 01-PHY-BA-GP1: Grundpraktikum 1 (Mechanik)**

## Introductory Laboratory Course 1 (Mechanics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Achtung: Im Physikalischen Praktikum darf nur arbeiten bzw. studieren, wer die verpflichtende Sicherheitsveranstaltung mit Brandschutzübung besucht hat.

**Lerninhalte:**

- Grundlegende Experimente aus der Mechanik (z.B. Pendel, lineare Bewegung, Rotationsbewegung, Schwingungen und Wellen)
- Erlernen des Umgangs mit Messunsicherheiten, Berechnung der kombinierten Messunsicherheiten

## Literatur zum Modul:

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse von den Messtechniken physikalischer Größen und der Überprüfung physikalischer Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Mechanik.

Die Studierenden lernen das Wissen aus der Vorlesung selbstständig zu vertiefen und anzuwenden.

Sie sammeln Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren. Die Datenerfassung und Auswertung, die Berücksichtigung von Fehlerquellen und das Überwinden praktischer Schwierigkeiten ist eine weitere Komponente des Erlernten.

Sie erlernen den Umgang mit Messunsicherheiten bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau sowie das Schreiben von Messprotokollen und Berichten.

Sie werden mit den Labor- und Sicherheitsbestimmungen vertraut gemacht.

**Workloadberechnung:**

30 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

55 h Vor- und Nachbereitung

5 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Kathrin Sebald

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**



## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Brandschutzübung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / 1	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Prüfungsvorleistung: Teilnahme an der Sicherheitsschulung mit Brandschutzübung	

<b>Modulprüfung:</b> Kombinationsprüfung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Erfolgreiche Durchführung von 10 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt sein) sowie ein erfolgreich durchgeführter und dokumentierter Prüfungsversuch.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Kombinationsprüfung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Einführung in das Praktikum</b> (Vorlesung)	
<b>Grundpraktikum 1 (Ma, TMa)</b> (Praktikum) Alle Termine, Versuchsanleitungen und Information auf <a href="http://www.uni-bremen.de/physika/">http://www.uni-bremen.de/physika/</a>	
<b>Grundpraktikum 1 VF</b> (Praktikum)	
<b>Grundpraktikum 1 ZF</b> (Praktikum)	

<b>Lehrveranstaltung:</b> Sicherheitsschulung mit Brandschutzübung	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Brandschutzübung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>Sicherheitsschulung mit Feuerlöschübung</b> (Blockveranstaltung)  HS 2010 (großer Hörsaal) Feuerlöschübung: Emmy-Noether-Str. hinter dem SFG Gebäude Die praktische Feuerlöschübung findet im Feien statt. Bitte tragen Sie wetterfeste Kleidung und passendes Schuhwerk.</p>	

**Modul 05-GW-BA-ANW-GEO-GG: Geophysikalische Grundlagen**  
Principles of Geophysics

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Pflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine.

**Lerninhalte:**

Im Rahmen dieses Moduls werden geophysikalische Grundlagen, die für das Verständnis vieler geowissenschaftlichen Prozesse notwendig sind, vermittelt und besteht aus nachstehenden Veranstaltungen:

Vorlesung 05-BGW-PP1-1 „Physik I“: Physikalische Grundlagen der klassischen Mechanik (u. a. die Newton'schen Axiome, Energie- und Impulserhaltungssätze, Bewegung ausgedehnter Körper) und der Optik (u. a. Strahlenoptik, Linsen: Brechung, Beugung und Interferenz, optische Instrumente).

Vorlesung 05-BGW-PP2-1 „Physik II“: Physikalische Grundlagen der Thermodynamik (u. a. Zustandsgleichungen, Druck und Energie, Hauptsätze der Thermodynamik) und der Elektrodynamik (Elektr. Ladung und Feld, Elektr. Ströme und Magnetfeld, Feldstärke, Potential, Spannung, Widerstand).

Vorlesung 05-BGW-ME2-1 „Strukturgeologie“:

- Grundlegende Konzepte der Strukturgeologie
- Kinematische Grundlagen
- Plattentektonischer Rahmen
- Tektonische Elemente: Foliationen, Lineationen, Brüche, Falten...
- Bestimmung der Raumlage von Flächen
- Darstellung von Flächen und Linearen auf dem SCHMIDT'schen Netz
- Geometrische Beziehungen von Flächen und Linearen
- Statistische Auswertung tektonischer Daten

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Vorlesung 05-BGW-PP1-1 „Physik I“:

- Studierende erlangen Kenntnisse zum Aufbau der Erde sowie den Antriebmechanismen, die die Gestalt der Erde prägen und zur Plattentektonik
- Studierende verstehen physikalischer Prozesse, die einen Aufschluss über den Aufbau der Erde geben; Wellenausbreitung durch den Erdkörper

Vorlesung 05-BGW-PP2-1 „Physik II“:

- Kenntnisse zum Temperaturfeld der Erde, dessen Aufbau, Vermessung und Wirkungsweise sowie den verschiedenen Arten der Wärmeausbreitung
- Kenntnisse zu Potentialfeldern, wie dem Magnet- und dem Schwerefeld der Erde, deren Aufbau, Vermessung und Wirkungsweise

Vorlesung 05-BGW-ME2-1 „Strukturgeologie“: Die Studierenden können tektonische Elemente bestimmen, sowie deren Raumlage darstellen und statistisch auswerten.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

60 h Prüfungsvorbereitung

36 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr. Katrin Huhn-Frehers
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> SoSe 24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

<b>Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Physik der Erde 1	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

<b>Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Physik der Erde 2	
<b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

<b>Modulprüfung:</b> Prüfungen zur Strukturgeologie	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Veranstaltung(en) zur Physik der Erde 1	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch

<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Physik der Erde 1
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Physik der Erde I</b> (Vorlesung)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Veranstaltung(en) zur Physik der Erde 2	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfung(en) zur Physik der Erde 2
<b>Lehrveranstaltung:</b> Veranstaltung(en) zur Strukturgeologie	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungen zur Strukturgeologie

## Modul 01-PHY-BA-EP2a: Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)

### Experimental Physics 2 (Electrodynamics and Optics)

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

##### Elektrostatik:

- Coulomb-Gesetz, Elektrisches Feld, Arbeit und Potential
- Gaußscher Satz, Poisson-Gleichung, Dipol, Energie des elektrischen Feldes
- Leiter und Isolator im elektrischen Feld, Polarisierung

##### Elektrische Leitung:

- Strom und Ohmsches Gesetz, Ionenleitung, Leistung
- Kirchhoff-Regeln, Messung von Strom und Spannung
- Stromquellen

##### Magnetostatik:

- Lorentz-Kraft, Kraft auf stromdurchflossenen Leiter, Halleffekt
- Feld eines geraden Leiters, Quellenfreiheit, Ampere-Gesetz, Vektorpotential
- Bio-Savart-Gesetz, Magnetisierung, Para- und Ferromagnetismus

##### Elektrodynamik:

- Faraday-Gesetz, Lenz'sche Regel, Induktion
- Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen, Energie des Magnetfelds
- Wechselstrom, Komplexe Widerstände, Schwingung, Filter
- Induktionsgesetz von Maxwell, Ampere-Maxwell-Gesetz
- Elektromagnetische Wellen, Wellengleichung, Energietransport

##### Optik:

- Polarisierung von Licht, elektromagnetische Wellen in Materie
- Reflexion und Brechung, Fresnel'sche Formeln,
- Geometrische Optik: Abbildung und Instrumente
- Wellenoptik: Interferenz, Doppelspaltversuch, Kohärenz, Interferometrie
- Fourier-Optik: Rechnen mit Fourier-Transformation, Beugung am Einfach- und Doppelspalt, Beugung am Gitter, Linse als Fourier-Transformator, Auflösung optischer Instrumente, Fresnel-Beugung

#### Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik II
- Dransfeld/Kienle Physik II (Elektrodynamik)
- P. A. Tipler, Gene Mosca Physik
- Douglas C. Giancoli Physik
- Halliday, Resnick, Walker, Physik
- David Griffiths Elektrodynamik-Eine Einführung
- E. Hecht Optik
- Jose-Philippe Perez Optik

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Gesetze auf den Gebieten der Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik erklären. Sie kennen den Aufbau der zugehörigen Experimente, können die experimentellen Befunde beschreiben und mit der mathematischen Formulierung der Gesetze verbinden. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Maxwell'schen Gesetzen und der Ausbreitung, Reflexion und Brechung von elektromagnetischen Wellen. Sie sind mit dem Aufbau grundlegender optischer Instrumente vertraut und können Experimente zur Beugung und Interferenz von Licht mit Methoden der Wellen- und Fourieroptik mathematisch beschreiben. Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen erlangen sie die Schlüsselkompetenz, physikalische Problemstellungen im Team zu analysieren, zu lösen, und die Lösung gut nachvollziehbar schriftlich zu formulieren.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
 28 h Prüfungsvorbereitung  
 158 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr. Andreas Rosenauer
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 20/21 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen**

<b>Modulprüfung:</b> Studienleistung	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch. Für das Bestehen der Studienleistungen wird ein am Anfang des Semesters bekannt zu gebender Prozentsatz aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	
<b>Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 2	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	

<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 2
<b>Lehrveranstaltung:</b> Übungen zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Studienleistung
<b>Lehrveranstaltung:</b> Ergänzungen zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>



**Modul 05-GW-BA-BGW-PP3: Grundlagen der angewandten Geophysik**  
Principles of Applied Geophysik

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundlagen der Physik und der Physik der festen Erde

**Lerninhalte:**

Dieses Modul vermittelt elementare theoretische und praktische Grundlagen der bedeutendsten Verfahren zur geophysikalischen Erforschung des Untergrunds, u.a. Seismik, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik und Georadar. Ausgehend von deren physikalischen Prinzipien und geologischen Voraussetzungen befassen wir uns mit der Messtechnik, Datenauswertung und Interpretation und stellen typische Anwendungsszenarien vor. Während einer in den vorausgehenden Rechnerübungen vorbereiteten zweitägigen Stationsgeländeübung im Bremer Blockland (Ende März) führen alle Teilnehmer diese Methoden selbst durch und legen darüber Ergebnisdaten und schriftliche Berichte vor.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Absolventen dieses Moduls

- 1) verstehen die physikalischen Grundlagen und geologischen Anwendungen der wichtigsten explorationsgeophysikalischen Wellenfront-, Potential- und Induktionsverfahren
- 2) können mit explorationsgeophysikalischen Verfahren erzielte Ergebnisse aus Wissenschaft und Wirtschaft einordnen und in Grundzügen nachvollziehen und bewerten
- 3) vermögen fallabhängig sinnvolle Messstrategien vorzuschlagen, im ingenieurgeophysikalischen Maßstab praktisch durchzuführen und in elementarer Weise auszuwerten
- 4) erstellen methodisch korrekte und sprachlich wie graphisch ansprechende Berichte über eigene Feldmessungen unter Verwendung von Auswerte- und Graphik-Software

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Tilo von Dobeneck

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung BGW-PP3 Grundlagen der angewandten Geophysik

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch
<b>Beschreibung:</b> 50 % Klausur 50 % Praktikumsbericht Die Klausurnote wird individuell, die Berichtsnote an Zweierteams vergeben

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> V Ü	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> 1) P. Kearey, M. Brooks und I. Hill, 2002, An introduction to geophysical exploration, Blackwell Science 2) J.M. Reynolds, 1997, An introduction to applied and environmental geophysics, Wiley 3) A.E. Musset und M.A. Khan, 200, Looking into the Earth: An introduction to geological geophysics, Cambridge University Press	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Kombinationsprüfung BGW-PP3 Grundlagen der angewandten Geophysik
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Grundlagen der angewandten Geophysik</b> (Vorlesung)	

<b>Lehrveranstaltung:</b> Geländeübung	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> 1) Methodenliteratur und Skripte der Vorlesung 2) Arbeiten und Karten zur Regionalgeologie (Download) 3) Zu allen vier praktizierten feldgeophysikalischen Methoden jeweils schriftlich formulierte Anforderungen der in den Berichten darzustellenden Arbeitsschritte, Ergebnisse und Interpretatione	
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>geophysikalische Stationsgeländeübung</b>	

## Modul 01-PHY-BA-GP2: Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)

### Introductory Laboratory Course 2 (Electrodynamics and Optics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik (z.B. Kraft und Arbeit im elektrischen Feld, Spannungsquelle/teiler, Wirbelströme, Kondensatorentladung, ...)
- Grundlegende Experimente aus der Optik (z.B. Fraunhoferbeugung, Newtonsche Ringe, dünne und dicke Linsen,...)

**Literatur zum Modul:**

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden überprüfen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen der Elektrodynamik und Optik und erwerben Fertigkeiten des experimentellen Arbeitens in diesen Bereichen. Die selbstständige Vertiefung und Anwendung des Wissens aus der Vorlesung wird weiter gestärkt.

Die schriftliche Darstellung und Interpretation der Messergebnisse wird weiter vertieft und die kritische Einschätzung der Ergebnisse gefördert.

**Workloadberechnung:**

39 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

2 h Prüfungsvorbereitung

49 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Kathrin Sebold

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!****Modulprüfungen****Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP2 Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 2 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführter und dokumentierter Prüfungsversuch.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Dozent\*in:****Lehrform(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung GP2 Grundpraktikum 2  
(Elektrodynamik und Optik)

**Modul 05-GW-BA-BGW-EG1: Marine Geophysics**

Marine Geophysics

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundlagen Angewandte Geophysik / Principles of Applied Geophysics

**Lerninhalte:**

Within this module the broad spectrum of marine geophysical measurements and the interpretation of data in marine geological context will be taught. Contents of the course are the technical basics of data acquisition in the fields of navigation, bathymetry, side-scan sonar, multichannel seismic (reflection and refraction), marine magnetics and gravimetry. Data examples from recent research will be introduced, and analysis of the data will be trained. Taught principles will be applied in exercises during the course and at home. The students will present the results of an interpretation of a small data package as scientific poster.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- 1) know the technical basics of marine geophysical measurements
- 2) analyse and describe marine geophysical data using the correct terminology
- 3) interpret marine geophysical data in a marine geological context
- 4) create and present a poster

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Tilmann Schwenk

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung BGW-EG1 Marine Geophysics

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Marine Geophysics

<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> 1) Fundamentals of geophysics / William Lowrie, Cambridge Univ. Press 2) Applied geophysics / W. M. Telford; L. P. Geldart; R. E. Sheriff, Cambridge Univ. Press 3) Acquisition and processing of marine seismic data / D. Dondurur, Elsevier 2018, 4) Marine geophysics / E. J. W. Jones, Wiley	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung Seminar	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Kombinationsprüfung BGW-EG1 Marine Geophysics

**Modul 01-PHY-BA-EP3a: Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)**  
Experimental Physics 3 (Atomic - and Quantum Physics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik /  
Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:****Anfänge der Quantenmechanik:**

- Experimente zur Einführung der Quantenmechanik
- Schwarzer Strahler, Photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt
- Welle-Teilchen-Dualismus, Größe von Atomen, Absorptions- und Emissionsspektren
- Unschärferelation

**Schrödingergleichung:**

- Zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung
- Potentialtopf, Potentialstufe, Tunneleffekt, Harmonischer Oszillator

**Mathematische Grundlagen:**

- Operatoren und Eigenwerte, Korrespondenzprinzip, Erwartungswerte
- Unschärfe und Vertauschungsrelation, Einführung in die Störungsrechnung

**Das H-Atom:**

- Schrödingergleichung, Separation
- Eigenfunktionen und Energieeigenwerte der Drehimpulsoperatoren, Quantenzahlen, Energiewerte, normaler Zeemaneffekt
- Relativistische Korrektur, Spin, Gesamtdrehimpuls, Spin-Bahn Wechselwirkung, anomaler Zeemaneffekt

**Atome mit mehreren Elektronen:**

- He- und He-ähnliche Ionen, Einfluss des Elektronenspins,
- Energieniveaus, Terme, Regeln von Hund, Periodensystem
- Röntgenstrahlen, Feinstruktur der Röntgenspektren

**Moleküle:**

- Kovalente Bindung, H<sub>2</sub>-Molekül
- Rotations- Schwingungs-Spektren

**Statistische Physik:**

- Systeme im thermischen Gleichgewicht, Mikro- und Makrozustände
- Kanonische Verteilung, Zustandssumme
- Quantenmechanische Verteilungsfunktionen
- Elektronen in Metallen (Fermi-Energie)
- Zustandsgleichung des idealen einatomigen Gases, Paramagnetismus (Brillouin-Funktion)

**Literatur zum Modul:**

- Demtröder Experimentalphysik III
- Randy Harris Moderne Physik
- Gernot Münster Quantentheorie
- Tipler, Llewellyn Moderne Physik
- Haken, Wolf Atom- und Quantenphysik



**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden können historische Experimente, die mit der klassischen Theorie nicht erklärt werden konnten, beschreiben und kennen die zur quantenphysikalischen Beschreibung führenden Ansätze. Sie haben den Zusammenhang zwischen mathematischen Operatoren und den physikalischen Messungen verinnerlicht. Sie kennen insbesondere das Postulat der Schrödingergleichung und deren Lösung für verschiedenen Potentiale. Sie sind vertraut mit dem Spektrum des H-Atoms und dessen Beschreibung unter verschiedenen Näherungen, sowie den Grundlagen von Molekülen und Atomen mit mehreren Elektronen. Sie kennen die Grundlagen der Quantenstatistik und die hieraus abgeleiteten Verteilungsfunktionen für Bosonen, Fermionen und Photonen, sowie deren Anwendung zur Beschreibungen experimenteller Befunde wie der Zustandsgleichung des idealen Gases und der Magnetisierung paramagnetischer Stoffe. Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen erlangen sie die Schlüsselkompetenz, physikalische Problemstellungen im Team zu analysieren, zu lösen, und die Lösung gut nachvollziehbar schriftlich zu formulieren.

**Workloadberechnung:**

82 h Vor- und Nachbereitung  
 28 h Prüfungsvorbereitung  
 70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr. Andreas Rosenauer
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 20/21 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

<b>Modulprüfung:</b> Studienleistung	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Für das Bestehen der Studienleistungen wird ein am Anfang des Semesters bekannt zu gebender Prozentsatz aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	
<b>Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 3	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	

<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 3
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)</b> (Vorlesung)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Übungen zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Studienleistung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Übungen zu Experimentalphysik 3</b> (Übung)	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Ergänzungen zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Ergänzungen zu Experimentalphysik 3</b> (Vorlesung)	

**Modul 05-GW-BA-BGW-EG3: Magnetic Exploration**

Magnetic Exploration

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundlagen Angewandte Geophysik / Principles of Applied Geophysics

**Lerninhalte:**

This module covers all aspects required to understand, measure and interpret magnetic anomalies of the geological subsurface: magnetic potential theory, rock magnetism, aero- and ground magnetic methods, computerized processing and 2D/3D forward modelling of magnetic survey data. We start out in the field with a four-day survey of largely uncharted basalt dikes in Lower Franconia applying Overhauser magnetometry, susceptometry, GPS geodesy and field geology. Back in Bremen, course participants are first familiarized with essential fundamentals, computational methods and specialized software (Geosoft Oasis Montaj), before they process, visualize and investigate their own survey data.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- 1) realize, consider and predict, how subsurface materials and structures, geomagnetic settings and magnetic field geometry contribute to observed magnetic anomaly patterns
- 2) have an insight into the applications, prospects and limitations of magnetic exploration in structural geology, mineral resource exploration, archeology and UXO detection
- 3) plan and execute problem-specific ground magnetic survey campaigns in complex geological terrain by skillfully combining divers magnetic and geodetic instrumentation
- 4) process, visualize, analyze, evaluate and report magnetic survey datasets with competent use of state-of-the-art processing and modelling techniques and software packages

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Tilo von Dobeneck

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Modulprüfung BGW-EG3 Magnetic Exploration

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Beschreibung:**

100 % Projektarbeitsbericht

Team report with individualized tasks and chapters covering survey results, data processing and structural interpretation

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Vorlesung, Übung**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

- 1) Gravity and Magnetic Exploration, W.J. Hinze, R.R.B. von Frese & A.H. Saad, Cambridge Press, 512 S.
- 2) Applied Geophysics, W.M. Telford, L.P. Geldart & R.E. Sheriff, Cambridge University Press, 770 S.
- 3) Powerpoint scripts und special publications made available in Stud.IP

**Lehrform(en):**Vorlesung  
Übung**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung BGW-EG3 Magnetic Exploration

**Lehrveranstaltung:** Geländeübung**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

- 1) Powerpoint scripts und special publications made available in Stud.IP
- 2) Die Haßberge und ihr Vorland, G. Geyer & H. Schmidt-Kaler, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 128 S.

**Lehrform(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

**Modul 01-PHY-BA-GP3: Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)**

## Introductory Laboratory Course 3 (Atomic- and Quantum Physics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik, Atom- und Quantenphysik (z.B. Wasserstoffspektrum mit Gitterspektrometer, Photoeffekt, Transistor, Schwarzer-Strahler), Analogieexperiment zum Quantenradierer

Literatur zum Modul

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden überprüfen Gesetzmäßigkeiten aus der Atom- und Quantenphysik durch eigenes experimentieren und vertiefen ihre Kenntnisse der Elektrodynamik. Sie lernen hierbei einige der fundamentalen Versuche der Atom- und Quantenphysik im eigenen Tun kennen und gewinnen zusätzlich an Erfahrung in der Realisierung komplexer Schaltungen. So erlernen die Studierenden grundlegende Messverfahren zur Bestimmung der Eigenschaften von Elementarteilchen, Atomen und Quanten kennen.

Neben der weiteren Vertiefung der schriftlichen Darstellung und physikalischen Interpretation wird verstärkt der Vergleich der gewonnenen Messwerte mit Simulationen auf Basis selbstgeschriebener Programme gefördert.

**Workloadberechnung:**

54 h Vor- und Nachbereitung

36 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Kathrin Sebald

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!****Modulprüfungen****Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP3 Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 2 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführtes Testatgespräch.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Grundpraktikum 3 (Atom- und Quantenphysik)**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Dozent\*in:****Lehrform(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung GP3 Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Grundpraktikum 3 (Ma, TMa) (Praktikum)**Alle Termine, Versuchsanleitungen und Information auf <http://www.uni-bremen.de/physika/>**Grundpraktikum 3 VF (Praktikum)****Grundpraktikum 3 ZF (Praktikum)**

## Modul 05-GW-BA-BGW-GD1: Geodynamic and Plate Tectonic Principles

### Geodynamic and Plate Tectonic

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach /  
Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Principles of Physics, Tectonics and Applied Geophysics

#### Lerninhalte:

This modul teaches the geodynamic and geophysical fundamentals of plate-kinematic and plate-tectonic processes on Earth. This includes an understanding of the major geodynamic cycles from crustal generation at divergent plate boundaries of oceanic and continental rifts to crustal accretion and subduction at convergent plate boundaries, including the underlying driving mechanisms and forces. All components of this cycle will be investigated by assessing geophysical evidence. The students will learn about the geometrical principles of plate-kinematics and apply these in practical exercises. They will learn to visualize, apply and test plate reconstructions by using the software GPlates. In addition to the lecture and exercises, the students will select individual project topics to focus on particular regions or geodynamic processes of interest and will present an oral and written report.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- 1) understand fundamental geodynamic processes from Earth's core to crust
- 2) apply plate-kinematic principles for regional and global tectonic reconstructions
- 3) analyse geophysical evidence for tectonic plates types, plate boundaries and crustal characteristics from crustal generation to subduction
- 4) use specialized software (GPlates) to test existing and generate new plate-tectonic motion models

#### Workloadberechnung:

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Karsten Gohl

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 23 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung BGW-GD1 Geodynamic and Plate Tectonic Principles

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

#### Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

#### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

#### Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

**Beschreibung:**

100 % Presentation with written elaboration

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung, Übung, Seminar	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch / Deutsch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> (1) Fowler, C.M.R. (2005 or younger issues). The Solid Earth. Cambridge University Press; (2) Frisch, W. and Meschede, M. (2009). Plattentektonik: Kontinentverschiebung und Gebirgsbildung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft (German and English versions); (3) Cox, A. and Hart, R.B. (1986). Plate tectonics: How it works. Blackwell; (4) Lecture scripts and special publications are made available in Stud.IP.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung Seminar	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BGW-GD1 Geodynamic and Plate Tectonic Principles



**Modul 01-PHY-BA-EP4a: Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)**

## Experimental Physics 4 (Thermodynamics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Phänomenologische Thermodynamik
- Kinetische Gastheorie
- Ideales und reales Gas
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Entropie
- Phasenübergänge
- Fluktuationen
- Weiche Materie
- Diffusion, Viskosität, Hydrodynamik
- Angewandte Thermodynamik (u.a. Energiegewinnung, Physik der Atmosphäre)

## Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik I
- Bergmann, Schäfer, Bd. 1
- Stierstadt, Thermodynamik

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten physikalischen Themenbereichen
- Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente
- Kenntnis der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen
- Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme
- Kenntnis und sicherer Umgang mit den mathematischen Begriffen und Methoden
- Anwendung mathematischer Formalismen zur Lösung physikalischer Probleme

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Vor- und Nachbereitung

28 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. rer. nat. Manfred Radmacher

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 4	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

<b>Modulprüfung:</b> Studienleistung	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Für das Bestehen der Studienleistung werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zur Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Experimentalphysik 4

<b>Lehrveranstaltung:</b> Übungen zur Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Studienleistung

**Modul 05-GW-BA-BGW-GD2: Seismology and Geomagnetism**

Seismology and Geomagnetism

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundlagen Angewandte Geophysik / Principles of Applied Geophysics

**Lerninhalte:**

The seismology course conveys the theory of seismic wavefields to derive their properties and propagation through the layered Earth. The source parameters of earthquakes (hypocentre, magnitude and source mechanisms) will be determined from seismograms. Seismic catalogues will be used to analyse seismicity in different geological regimes.

The geomagnetism course first introduces discovery, phenomenology and usage of the geometry and temporal variation of the Earth’s magnetic field. We then develop a conceptual physical understanding of magnetohydrodynamic processes occurring in the Earth’s core, magnetosphere and ionosphere, in the sun and in the solar system.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- 1) comprehend and apply the properties and the propagation of seismic wave fields emitted by earthquakes
- 2) locate the hypocentre of an earthquake, calculate its magnitude, determine the focal mechanism and use earthquake catalogues
- 3) understand the complex physical conditions and processes from the core to the magnetosphere and solar system that generate and permanently vary the geomagnetic field
- 4) measure and calculate main field geometry, perform magnetostratigraphic dating, and analyze geodynamo model results and short-term field variations (space weather)

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Tilo von Dobeneck

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung BGW-GD2 Seismology and Geomagnetism

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Beschreibung:**

70 % mündliche Prüfung

30 % Portfolio (Prüfungsmappe)

Course work portfolio including figure &amp; formula sheet on individual in-depth exam topic is presented at exam

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Seismology**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

1) Lowrie, 2007. Fundamentals of geophysics, Cambridge University Press

2) Stein and Wysession, 2003. An introduction to seismology, earthquakes, and earth structure, Blackwell Publishing

**Lehrform(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung BGW-GD2 Seismology and Geomagnetism

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Seismology** (Vorlesung)

+ Übung

**Lehrveranstaltung:** Geomagnetism**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**SWS:**

0,00

**Dozent\*in:****Literatur:**

1) Merrill, McElhinny &amp; McFadden, 1998. The Magnetic Field of the Earth - Paleomagnetism, the Core and the Deep Mantle, Academic Press

2) Lecture scripts und special publications made available in Stud.IP

**Lehrform(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:****Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Geomagnetism** (Vorlesung)

+ Übung

**Modul 01-PHY-BA-GP4: Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)**

## Introductory Laboratory Course 4 (Thermodynamics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Kenntnis des Umgangs mit Messunsicherheiten

**Lerninhalte:**

Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik (z.B. Kalorimetrie, Newtonsche Abkühlung, Carnotprozess, Taupunkttemperatur) und Ergänzungen: natürliche Radioaktivität, Operationsverstärker, Dispersionstheorie anhand der Faraday-Rotation.

## Literatur zum Modul:

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen im Bereich der Thermodynamik durch die Durchführung von grundlegenden Experimenten und erweitern ihr experimentelles Geschick durch ergänzende Versuche zur natürlichen Radioaktivität, der Dispersionstheorie anhand der Faraday-Rotation und der Realisierung von Operationsverstärkerschaltungen als fundamentales Beispiel der modernen Schaltungstechnik. Die eigenständige Versuchsplanung und der Aufbau von Experimenten sowie die selbständige Durchführung werden in diesem Semester gestärkt zur Entwicklung der eigenständigen Forschungsfähigkeit.

**Workloadberechnung:**

54 h Vor- und Nachbereitung

36 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

ja

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Kathrin Sebold

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP4 Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 2 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführtes Testatgespräch.

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Dozent\*in:****Lehrform(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung GP4 Grundpraktikum 4  
(Thermodynamik)

**Modul 05-GW-BA-BGW-GD3: Geodynamic Modeling**

Geodynamic Modeling

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Grundlagen Angewandte Geophysik / Principles of Applied Geophysics

**Lerninhalte:**

The Geodynamic Modelling module provides basic knowledge in the field of numerical process simulation techniques. Major aim is an introduction into different numerical approaches: granular modelling techniques, e.g. the Discrete Element Methode, and continuum methods, e.g. the Finite Elements Method. This theoretical knowledge will be applied to investigate the deformation processes and mechanics of forearc regions at active margins particularly subduction zones and rifted margins

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- 1) know the basic concepts of modelling philosophy and understand how to build a model
- 2) comprehend and apply granular simulation techniques; e.g. Discrete Element Method using software packages, e.g. PFC@ITASCA
- 3) understand the fundamentals of finite element modelling (FEM)
- 4) can develop independently a FEM model using MATLAB

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Englisch / Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Katrin Huhn-Frehers

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung BGW-GD3 Geodynamic Modeling

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch / Deutsch

**Beschreibung:**

50 % presentation  
50 % presentation

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> granulare Systeme	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> 1) Turcotte, D. L. & G. Schubert (2002): Geodynamics: Applications of Continuum Physics to Geological Problems. John Wiley and Sons, New York 2) Pöschel, T. (2001) Dynamics of granular systems; Logos, Berlin 3) Own course materials and exercise examples	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Kombinationsprüfung BGW-GD3 Geodynamic Modeling
<b>Lehrveranstaltung:</b> Finite Elemente	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> 1) Practical finite element modelling in Earth Science using Matlab - Guy Simpson 2) Gerya: Introduction to numerical geodynamic modelling	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>



**Modul 01-PHY-BA-TP2a: Theoretische Physik 2 (Mechanik)**

Theoretical Physics 2 (Mechanics)

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Physik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Theoretische Physik 1

**Lerninhalte:**

Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen.

- Mechanik des freien Massenpunktes
- Mechanik der Mehrteilchensysteme
- Der starre Körper
- Lagrange-Mechanik
- Hamilton-Mechanik
- Spezielle Relativitätstheorie
- Nichtlineare Probleme, deterministisches Chaos

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der abstrakten Formulierung mechanischer Probleme und ihre Anwendungen. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von Raum, Zeit und Kräften und lernen die Formulierung und mathematische Bearbeitung eines mechanischen Problems. Die Übungen finden in Gruppen statt, in denen die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.

**Workloadberechnung:**

102 h Vor- und Nachbereitung  
 84 h Prüfungsvorbereitung  
 84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. phil. Klaus Pawelzik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Theoretische Physik 2

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Modulprüfung:** Studienleistung**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Vorlesung zur Theoretische Physik 2 (Mechanik)**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Dozent\*in:****Lehrform(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Theoretische Physik 2

**Lehrveranstaltung:** Übungen zur Theoretische Physik 2 (Mechanik)**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Dozent\*in:****Lehrform(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Studienleistung

**Modul 05-GW-BA-BMG-GI1: Research Data Management and Analysis**

## Research Data Management and Analysis

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach /  
Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Computer Course: Python

**Lerninhalte:**

Fundamentals of research data management, bringing order into data collection, documentation, storage and use, including basic concepts of metadata description.

Finding and accessing research data from multidisciplinary data sources.

Use of scientific data portals, metadata-supported search. Introduction into domain specific scientific data formats, standards and terminologies (e.g. ontologies).

Reuse of research data with Python: loading data into data frames, getting an overview on the data, data cleaning, exploration and preparation.

Basic and advanced statistics with Python using PANGAEA data. Distribution analysis, missing data treatment, outlier detection. Applied data analytics, regression analysis, trends, smoothing. Basic plotting of data using Python.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Students are acquainted to the data life-cycle and the FAIR data principles.

Students are introduced to methods to manage, submit and archive research data in relevant information systems.

Students will learn how to understand and select appropriate ontologies and community standards.

Students are introduced to methods for data handling, data exploration, data analysis and statistics with Python.

**Workloadberechnung:****Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung BMG-GI1 Research Data Management and Analysis**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Lecture	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner Dr. Robert Huber
<b>Literatur:</b> Will be provided in the lecture	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI1 Research Data Management and Analysis
<b>Lehrveranstaltung:</b> Exercise	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner Dr. Robert Huber
<b>Literatur:</b> Will be provided in the course	
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI1 Research Data Management and Analysis
<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner Dr. Robert Huber
<b>Literatur:</b> Will be provided in the seminar	
<b>Lehrform(en):</b> Seminar	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI1 Research Data Management and Analysis

**Modul 05-GW-BA-BMG-GI2: Data Visualization**

## Data Visualization

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach /  
Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Modul 1

**Lerninhalte:**

Introduction to basic principles and practises of data visualization. Theory: The basics of human abilities to understand graphics and data visualizations, and how to perform visual presentation of data emphasising scientific results (color maps, styles etc.). Application: Introduction and application of software tools to create 2D-plots and maps (e.g. excel or LibreOffice, python, GIS)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Students are acquainted with the principles of data visualisation and design of graphics

Students are well introduced to the basics in Geographic Information Systems and know how to create simple thematic GIS maps

Students are qualified to plot 2D graphs with Excel or Libre Office, Python

Students are trained to conduct time series plots and simple analyses

**Workloadberechnung:****Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Heiko Pälike

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung BMG-GI2 Data Visualization**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Referat

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Beschreibung:**

100 % presentation

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Lecture	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> Given by the teachers during the lectures.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI2 Data Visualization
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Introduction to Basic Principles of Data Visualization- Graphs (Vorlesung)</b> + Exercise	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Exercise	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> Given by the teachers during the lectures.	
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Introduction to Basic Practises of Data Visualization- GIS (Übung)</b>	

**Modul 05-GW-BA-BMG-GI3: Earth-System Modeling and Data Analysis**  
 Earth-System Modeling and Data Analysis

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach /  
 Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Fundamentals of mathematics, physics and chemistry

**Lerninhalte:**

Numerical models are widely used across all fields in Earth Sciences. This course introduces the basic concept of finite difference techniques for solving differential equations. The focus is on reservoir models that are applied, for example, in geochemistry, paleoceanography, or climatology. Computer labs using Python form the core of the course. In the second part, the students learn about the analysis of climate data stemming from 4-dimensional observations or climate models, i.e., gridded data in time and space.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

understanding key concepts and assumptions underlying numerical models  
 basic understanding of discretization in space and time using finite differences  
 ability to transfer modeling concept to simple geoscientific problems  
 ability to analyse 4-dimensional climate data

**Workloadberechnung:**

56 h Selbstlernstudium  
 68 h Prüfungsvorbereitung  
 56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Michael Schulz

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Modulprüfung BMG-GI3 Earth-System Modeling and Data Analysis

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch

**Beschreibung:**

100 % written exam

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Lecture	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> Kendal McGuffie, Ann Henderson-Sellers: The Climate Modelling Primer, 4th Edition. Wiley-Blackwell, 456 pp., 2014. Hartmann, Dennis L.: Global Physical Climatology. Elsevier, 2nd edition, 498 pp., 2016.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI3 Earth-System Modeling and Data Analysis
<b>Lehrveranstaltung:</b> Blocked Course	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Englisch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> Kendal McGuffie, Ann Henderson-Sellers: The Climate Modelling Primer, 4th Edition. Wiley-Blackwell, 456 pp., 2014. Hartmann, Dennis L.: Global Physical Climatology. Elsevier, 2nd edition, 498 pp., 2016.	
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung BMG-GI3 Earth-System Modeling and Data Analysis



**Modul 04-PT-BA-V10-FT-VT: Grundlagen der Fertigungstechnik und Verfahrenstechnik**  
 Foundations of Productions and Process Engineering

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Fertigungstechnik

- Definition der Produktions- und Fertigungstechnik
  - Einteilung der unterschiedlichen Fertigungsverfahren entsprechend der in DIN 8580 definierten sechs Hauptgruppen
1. Urformen
  2. Umformen
  3. Trennen
  4. Fügen
  5. Beschichten
  6. Änderung der Stoffeigenschaften.
  7. Vorstellung von Beispielprozessen

Verfahrenstechnik

- Einführung in die Grundprinzipien der Verfahrenstechnik
- Bilanzierung, Prozesse, Apparate
- Mechanische Verfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik
- Reaktionstechnik

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Grundlagenwissen in den Themenfeldern der Produktionstechnik (Fertigungstechnik, Verfahrenstechnik)
- Fähigkeit einen für das Endprodukt passenden Herstellungsprozess auf Basis der jeweiligen Vor- und Nachteile auszuwählen
- Kenntnis der Grundprinzipien der Verfahrenstechnik

**Workloadberechnung:**

124 h Selbstlernstudium

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Mädler

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Fertigungstechnik	
<b>Prüfungstyp:</b>	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Das Modul beinhaltet zwei Teilprüfungen, eine Klausur in Fertigungstechnik und eine Klausur in Verfahrenstechnik.	
<b>Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Verfahrenstechnik	
<b>Prüfungstyp:</b>	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Das Modul beinhaltet zwei Teilprüfungen, eine Klausur in Fertigungstechnik und eine Klausur in Verfahrenstechnik.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Grundlagen der Fertigungstechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr. h.c. Bernhard Karpuschewski
<b>Literatur:</b> <u>Fertigungstechnik</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, A.H., Schulze, G.: Fertigungstechnik</li> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 1 – Drehen, Fräsen, Bohren</li> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 2 – Schleifen, Honen, Läppen</li> <li>• Tschätsch, H. and Dietrich, J.: Praxis der Umformtechnik: Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge</li> <li>• Tönshoff, H. K.; Denkena, B.: Spanen</li> <li>• Dubbel, H.; Beitz, W.; Kötter, K.: Taschenbuch für den Maschinenbau</li> <li>• Spur, G.; Stöferle, T.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 3/1 – Spanen</li> </ul>	

<p>• Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 2/1 – Umformen</p>	
<p><b>Lehrform(en):</b> Vorlesung</p>	<p><b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Fertigungstechnik</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>Grundlagen der Fertigungstechnik</b> (Vorlesung)</p> <p>Hinweis für Studierende im Bachelor Berufliche Bildung – Mechatronik: Gemäß Studienverlaufsplan werden in diesem Modul insgesamt 6 CP absolviert. Bitte melden Sie sich hierfür im WiSe in dieser Veranstaltung an. Das dazugehörige Fertigungstechnik-Labor (VAK Nr. 04-26-KA-004) kann sowohl im WiSe als auch im SoSe besucht werden.</p>	
<p><b>Lehrveranstaltung:</b> Verfahrenstechnik</p>	
<p><b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich</p>	<p><b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch</p>
<p><b>SWS:</b> 2,00</p>	<p><b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Mädler</p>
<p><b>Literatur:</b> <u>Verfahrenstechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Stieß, Matthias. Mechanische Verfahrenstechnik-Partikeltechnologie 1. Springer-Verlag, 2008.</li> <li>• Mersmann, Alfons. "Thermische Verfahrenstechnik." Dubbel (2005): N11-N20.</li> <li>• Grassmann, Peter, and Matija Tuma. Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik. Aarau und Frankfurt/Main: Sauerländer, 1970.</li> <li>• Kraume, Matthias. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik: Grundlagen und apparative Umsetzungen. Springer-Verlag, 2013.</li> </ul>	
<p><b>Lehrform(en):</b> Vorlesung</p>	<p><b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Verfahrenstechnik</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>Verfahrenstechnik</b> (Vorlesung)</p>	

## Modul 01-ET-BA-GWN: Gleich- und Wechselstromnetzwerke

### DC and AC Networks

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

##### Gleichstromlehre:

- Einheiten und Gleichungen: Einheitensysteme, Schreibweise von Gleichungen
- Grundlegende Begriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung
- Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen: Ohm'sches Gesetz, Parallel- und Reihenschaltung, Strom- und Spannungsmessung, lineare Zweipole, nichtlineare Zweipole, Stern-Dreieck-Transformation, Wirkungsgrad, Leistungsanpassung
- Berechnung linearer Netzwerke: Überlagerungssatz, Ersatzzweipole, Knotenpotenzial- und Maschenstromanalyse linearer Netze.

##### Wechselstromlehre:

- Zeitabhängige Ströme und Spannungen
- Eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen
- Einfache Wechselstromschaltungen, Zeigerdiagramme, äquivalente Zweipole
- Ortskurventheorie
- Resonanz in RLC-Netzwerken
- Leistung eingeschwungener Wechselströme und -spannungen

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Grundgleichungen der Elektrotechnik anwenden,
- Ströme und Spannungen an linearen und nichtlinearen Zweipolen berechnen,
- Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerke berechnen,
- einfache Schwingkreise analysieren und auslegen.

#### Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungstyp:</b>	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Anzahl Prüfungsleistungen: 1	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Gleich- und Wechselstromnetzwerke	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b></p> <p><b>Gleich- und Wechselstromnetzwerke (Vorlesung)</b></p> <p>Die Termine für die Veranstaltung sind noch in der Planung. Es wird ein Ausweichtermin für den zweistündigen Teil der Veranstaltung gesucht (bisher Mo, 14-16 oder Di, 14-16). Sobald ein Termin feststeht, der für alle beteiligten Studiengänge passend ist, wird er über das Verzeichnis veröffentlicht.</p>	

## Modul 04-PT-BA-V10-WT: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieurwesen

### Material Technology for Industrial Engineers

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Mikroskopischer und submikroskopischer Aufbau von Werkstoffen
- Eigenschaften von Werkstoffen
- Ermittlung der Eigenschaften von Werkstoffen
- Legierungslehre
- Grundlagen der Wärmebehandlung von Metallen

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Erwerb grundlegender Kenntnisse im Fach Werkstofftechnik zur Anwendung der Inhalte in anderen Vorlesungen (z. B. Konstruktionslehre) sowie bei praktischen Anforderungen im Beruf
- Kenntnis wesentlicher Definitionen sowie Fähigkeit den Stand des Wissens wiederzugeben
- Verständnis des Gesamtzusammenhangs um die Kenntnisse abstrahiert auf andere Werkstoffe / Prüfmethode / Wärmebehandlungen übertragen zu können.

**Workloadberechnung:**

124 h Selbstlernstudium

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Brigitte Clausen

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Brigitte Clausen
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsscript</li> <li>• H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, VDI Verlag, Düsseldorf 1994</li> </ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Werkstofftechnik</b> (Vorlesung)	

## Modul 01-ET-BA-EM: Elektrische Messtechnik

### Electric Measurement

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Messung von Strom und Spannung
- Messung von Impedanzen
- Analoge Messverstärker
- Digitale Messtechnik

Literatur zum Modul: Lehrbücher elektrische Messtechnik, z.B. Elmar Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag.

Das Skript zur Vorlesung ist auf Stud.IP verfügbar.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Bewerten, ob eine Messanordnung für eine Aufgabe geeignet ist,
- Für eine gegebene Messaufgabe eine Messanordnung entwerfen sowie die Messungen planen, durchführen und bewerten.

**Workloadberechnung:**
**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Elektrische Messtechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung

## Modul 04-PT-BA-V10-ET: Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieurwesen

### Electrical Engineering for Industrial Engineers

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- physikalische/elektrotechnische Grundgrößen / Einheiten
- Ohmsches Gesetz und elektrischer Widerstand
- Kirchhoff'sche Gesetze
- Serien- und Parallelschaltung
- Spannungs- und Stromquellen
- Superpositionsprinzip
- Ersatzspannungs-/Stromquellen
- Knotenpotential-/Maschenstromverfahren
- Wechselstromwiderstände
- Wechselstromrechnung mit komplexen Zahlen
- Wechselstromnetzwerke (Filter, Schwingkreise)
- Übertragungsverhalten / Bode-Diagramm
- Rechnen mit Vierpolen
- Halbleiter/Halbleiterbauelemente (Diode, Transistor)
- Halbleitertechnologien
- Sensoren und Aktoren (Antriebe)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Kenntnis sowie fähiger Umgang mit grundlegenden physikalischen und elektrotechnischen Größen/ Einheiten
- Fähigkeit Schaltungen und Netzwerke zu analysieren, zu vereinfachen und zu berechnen
- Kenntnis der Merkmale von Wechselstrombauelementen
- Fähigkeit einfache Schaltungen, wie Filter oder Schwingkreise zu berechnen und das Übertragungsverhalten zu beschreiben.
- Erwerb der Grundkenntnisse über Halbleiterbauelemente und deren Eigenschaften sowie über Halbleitertechnologien.
- Kenntnis der Merkmale und Eigenschaften der wichtigsten Sensoren und Antriebselemente

**Workloadberechnung:**

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
124 h Selbstlernstudium

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Stefan Patzelt

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Dauer:**

1 Semester

<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> SoSe 24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 6 / 180 Stunden
---	---

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Modulprüfung Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure	
<b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Stefan Patzelt
<b>Literatur:</b> Vorlesungsskript und Folien	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure</b> (Vorlesung) BITTE IN StudIP NUR FÜR DIE VORLESUNG ANMELDEN, DIE ÜBUNG WIRD ÜBER DIE VORLESUNG ORGANISIERT	

## Modul 01-ET-BA-GDT: Grundlagen der Digitaltechnik

### Digital Technology Fundamentals

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

##### Inhalte der Vorlesung:

#### Einführung in die Digitaltechnik

##### Grundlagen der Boole'schen- und Schaltalgebra

- Operationen, Axiome, Theoreme
- Schaltfunktionen
- Kanonische Formen von Schaltfunktionen
- Auflösung von Systemen Boole'scher Gleichungen
- Vektor- und Matrizendarstellung Boole'scher Funktionen

##### Minimierung Boole'scher Funktionen und Logiksynthese

- Definition und Ermittlung von Primtermen unter Anwendung der Axiome und Theoreme
- Karnaugh-Tafeln, Don't-Care-Bedingungen
- Quine-McCluskey-Methode, Petrick-Algorithmus
- Minimierung von Funktionsbündeln
- Logiksynthese

##### Sequentielle Schaltungen

- Logische Funktionen von Flipflops
- Zustandssteuerung von Flipflops
- Automaten
- Definition und Darstellung als Boole'scher Algorithmus
- Entwurf von sequentiellen Schaltungen

##### Realisierung von Digitalschaltungen

- Technische Realisierung von Digitalschaltungen
- Logikfamilien, Kenndaten
- Spezielle Bausteine mittlerer Komplexität
- Programmierbare Logikbausteine

#### Literatur:

- „Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung“ Autoren: Biere, A., Kröning, D., Weissenbacher, G., Wintersteiger, C.M.
- „Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL“ J. Reichardt

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erwerben Grundwissen zur Realisierung funktionspezifischer digitaler, kombinatorischer und einfacher sequentieller Schaltungen entsprechend dem Stand der Technik,
- beherrschen die algebraischen Methoden der Digitaltechnik, der Boole'schen Algebra und ihrer Schaltungsreduktionsmethoden,
- erwerben Kenntnisse über digitale Grundsaltungen und deren Einsatz in elektronischen Systemen,
- können kombinatorische und einfache sequenzielle Schaltungen entwerfen, minimieren und auf Gatterebene realisieren. Sie gewinnen erste Eindrücke von der Komplexität hochintegrierter digitaler Systeme und deren Entwurfsmethoden,
- können das Grundwissen zur Realisierung funktionspezifischer digitaler kombinatorischer und einfacher sequentieller Schaltungen entsprechend dem Stand der Technik anwenden,
- gewinnen erste Eindrücke über die Komplexität hochintegrierter digitaler Systeme und deren Entwurfsmethoden.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

74 h Prüfungsvorbereitung

112 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Grundlagen der Digitaltechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Modulprüfung:** Praktikum GDT

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zu Grundlagen der Digitaltechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Grundlagen der Digitaltechnik
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Grundlagen der Digitaltechnik</b> (Vorlesung)	

<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung zu Grundlagen der Digitaltechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
<b>Lehrform(en):</b> Praktikum	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Praktikum GDT
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Grundlagenpraktikum Digitaltechnik</b> (Laborübung) Bitte bei Laborleiter den -Studiengang (z.B. ET/IT, WIng) -vollständigen Namen - Matrikelnummer hinterlegen - sowie in Pabo (wie bei Prüfungen üblich) anmelden um CPs zu bekommen Please inform Tutor about your study program, your complete name and your matriculation number and sign up in Pabo in order to receive your CPs	

**Modul 04-PT-BA-V10-IENG: Industrial Engineering**  
 Industrial Engineering

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach /  
 Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Industrial Engineering:

Die Vermittlung des Konzepts sowie des Fokus des Industrial Engineerings und der zugehörigen Methoden-Basis erfolgt anhand dieser Themeneinheiten:

- Einführung Industrial Engineering (IE)
- Projektmanagement – Anforderungsmanagement
- Consulting – Organisationstechniken
- Unternehmensprozesse – Prozessmanagement – Kennzahlensysteme
- Qualitätsmanagement – Prozessfähigkeit
- Fabrikplanung – Produktionssystem – Anlaufmanagement
- Arbeitsorganisation – Ergonomie
- IE-Methoden I: Lean Six Sigma (I)
- IE-Methoden II: Lean Six Sigma (II)
- IE-Methoden III: Poka Yoke – Null Fehler Produktion
- IE-Methoden IV: TPM – KAIZEN/GEMBA – Visual Management
- Industrie 4.0
- Change- – Transformationsmanagement
- Wissens- – Dokumentenmanagement

Arbeits- und Betriebswissenschaft:

- Arbeits- und Betriebswissenschaft – Definitionen
- Primat der Aufgabe und der vollständigen Handlung
- Aufgaben, Funktionen, Handlungen, Prozesse, Strukturen, Planung, Steuerung und Durchführung der Produkt-/Leistungserstellung
- Zeitwirtschaft, Arbeitsbewertung, Entgeltgestaltung und Entlohnung
- Kosten- und Leistungsrechnung
- Arbeitsrecht
- Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung
- Sicherheit und Gesundheitsschutz

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Das Modul Industrial Engineering vermittelt den Gegenstand und die Einordnung des Industrial Engineering im industriellen Umfeld nebst unterschiedlicher Interpretationen. Das Industrial Engineering zielt dabei auf eine hohe Produktivität der Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozesse des Unternehmens ab. Um diese Zielsetzung zu erreichen und zum nachhaltigen Erfolg des Unternehmens beizutragen, werden Sollzustände und Standards der Prozesse durch das Industrial Engineering definiert und entwickelt. Dazu vermittelt die Vorlesung „Industrial Engineering“ eine valide fachliche und methodische Ausgangsbasis für die praktische Arbeit als Industrial Engineer in der Industrie, welche an Fallbeispielen im Rahmen der Übungen durch die Studenten angewendet wird.

Die Vorlesung „Arbeits- und Betriebswissenschaft“ vermittelt darüber hinaus Kenntnis der Bedeutung der grundlegenden Determinanten der Gestaltung und Bewertung von Arbeitssystemen und des menschlichen Handelns in diesen Systemen

**Workloadberechnung:**

96 h Selbstlernstudium

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> SoSe 24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

<b>Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Industrial Engineering	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Arbeits- und Betriebswissenschaft	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	



<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch
---------------------------------------

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Industrial Engineering	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Hartmut Höhns
<b>Literatur:</b> <u>Industrial Engineering:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• online verfügbar unter Stud.IP</li> </ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Industrial Engineering
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Industrial Engineering</b> (Vorlesung)	

<b>Lehrveranstaltung:</b> Arbeits- und Betriebswissenschaft	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Maren Petersen
<b>Literatur:</b> Arbeits- und Betriebswissenschaft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• Luczak, H. (1998): Arbeitswissenschaft. Springer</li> <li>• Schlick, C. ; Bruder, R. ; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft, (<a href="https://suche.suub.uni-bremen.de/peid=B61846667">https://suche.suub.uni-bremen.de/peid=B61846667</a>)</li> </ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Arbeits- und Betriebswissenschaft
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <b>Arbeits- und Betriebswissenschaft</b> (Vorlesung)	

## Modul 01-ET-BA-EmF: Elektrische und magnetische Felder

### Electric and Magnetic Fields

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Höhere Mathematik I und II

#### Lerninhalte:

- Elektrostatische Felder: Grundlagen der Berechnung vektorieller Feldgrößen, Coulomb'sches Gesetz, Elektrische Feldstärke, Potential, Felder einfacher Ladungsverteilungen, Elektrische Verschiebungsdichte, Kondensator und Kapazität, Arbeit und Energie, Elektrostatische Kräfte, Kondensatorschaltungen
- Stationäre elektrische Strömungsfelder: Feldgleichungen, Leistungsdichte, Berechnungen von Feldern einfacher Symmetrie, Ableitung der Kirchhoff'schen Regeln aus den Feldgleichungen
- Stationäre Magnetfelder: Magnetische Feldgrößen, Kraftwirkung, Drehmoment, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Fluss, Satz vom Hüllenfluss, Materie im Magnetfeld, unverzweigte und verzweigte magnetische Kreise
- Zeitlich veränderliche Magnetfelder: Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Induktivität, Gegeninduktivität, Energie im Magnetfeld
- Schaltvorgänge, Ausgleichsvorgänge von RLC-Schaltungen in Gleichstromnetzwerken

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- elektrische Felder, Kapazität, Energie und Arbeit für ausgewählte Geometrien berechnen,
- stationäre Strömungsfelder für ausgewählte Geometrien berechnen,
- stationäre magnetische Felder und einfache magnetische Kreise berechnen,
- Induktivität, Gegeninduktivität und die magnetische Energie einfacher Anordnungen berechnen und das Induktionsgesetz anwenden,
- Schalt- und Ausgleichsvorgänge in einfachen RLC-Schaltungen berechnen.

#### Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungstyp:</b>	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Anzahl Prüfungsleistung: 1	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Elektrische und magnetische Felder	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
Elektrische und magnetische Felder (Vorlesung)	
Elektrische und magnetische Felder für System Engineering (Vorlesung)	

## Modul 04-PT-BA-V10-GM-AM: Grundlagenmodul Allgemeiner Maschinenbau Foundations Mechanical Engineering

### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

### Lerninhalte:

- Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Randwertprobleme, Lösungsmethoden
- Massen- und Impulserhaltungsgleichungen, Potentialtheorie, Scher- und Rotationsströmungen, reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen, Dimensionsanalyse, turbulente Grenzschichtgleichungen

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Grundlagenwissen im Bereich der dreidimensionalen Elastizitätstheorie
- Verständnis der Massen- und Impulserhaltungsgleichungen (Navier-Stokes-Gleichungen) als Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz von numerischen Verfahren und für die mechanische Interpretation von numerischen Ergebnissen

### Workloadberechnung:

124 h Selbstlernstudium

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtsprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Marc Avila

### Häufigkeit:

jedes Semester

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Prüfungsleistung Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau

### Prüfungstyp:

### Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

### Prüfungssprache(n):

Deutsch

**Modulprüfung:** Prüfungsleistung Einführung in die Strömungslehre

### Prüfungstyp:

<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Einführung in die Strömungslehre	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joseph Spurk, Nuri Aksel: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 9. Auflage, Springer Vieweg 2019</li> <li>• Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer, Berlin 2009</li> <li>• R. Kienzler, R. Schröder: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer Heidelberg 2009</li> </ul>	
<b>Weitere Bemerkungen:</b> Ab dem Wintersemester 2024/25 kann für das gesamte Modul auch die Lehrveranstaltung "04-304-BMMAE1-302 Strömungsmechanik" mit 6 CP-Prüfung belegt werden.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Einführung in die Strömungslehre
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> Einführung in die Strömungslehre (Vorlesung)	

<b>Lehrveranstaltung:</b> Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joseph Spurk, Nuri Aksel: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 9. Auflage, Springer Vieweg 2019</li> <li>• Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer, Berlin 2009</li> <li>• R. Kienzler, R. Schröder: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer Heidelberg 2009</li> </ul>	
<b>Weitere Bemerkungen:</b> Ab dem Wintersemester 2024/25 kann für das gesamte Modul auch die Lehrveranstaltung "04-304-BMMAE1-302 Strömungsmechanik" mit 6 CP-Prüfung belegt werden.	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Prüfungsleistung Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau

---

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen**

**Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau (Vorlesung)**

online

**Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau-Übung (Übung)**

**Modul 01-ET-BA-SysTh(a): Systemtheorie**  
System Theory

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Elementare Signale
- Fourier-, Laplace-Transformation, Grundgesetze der Transformationen, Eigenschaften, Anwendungen
- Diskrete Fouriertransformation, z-Transformation, Grundgesetze der Transformationen, Eigenschaften, Anwendungen
- Zeitkontinuierliche LTI Systeme mit Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
- Impulsantwort, Stabilität, Übertragungsverhalten, Übertragungsfunktion
- Zeitdiskrete LTI Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Zustandsraummodelle im Zeit- und Frequenzbereich,
- Ähnlichkeitstransformation, kanonische Normalformen
- Anwendung der Programmiersprache Python zur Modellierung und Berechnung von Systemen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Formulierung von verschiedenen Systembeschreibungen physikalischer Systeme
- Signalanalyse durch Anwendung von Signaltransformationen
- Berechnung des Übertragungsverhaltens von Systemen durch Auswahl passender Analyseverfahren

**Workloadberechnung:**

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Systemtheorie

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Dozent\*in:**

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

**Lehrform(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

**Systemtheorie** (Vorlesung)



**Modul 04-PT-BA-BMMAS1: Mobilität und autonome Systeme 1**  
 Mobility and Autonomous Systems 1

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

Autonome mechatronische Systeme (3 CP)

- Einführung zu autonomen Systemen und Leitbeispiele anhand aktueller Produkte und Grundschemata des Steuerns, Messens und Regelns (z. B. Auto, Bio-Landwirtschaft und Robotik, Windenergieanlage)
- Elemente mechatronischer Systeme (Mechanik, Aktorik/Sensorik, Informationsverarbeitung),

Komponenten hydraulischer und pneumatischer Systeme, mechanische Bewegungswandlung

- Modellierung mechanischer und mechatronischer Systeme

Steuerungstechnik (3 CP)

- Umgang mit komplexen Zahlen und  $j\omega$ -Rechnung, Berechnung elektrischer RLC-Netzwerke (Gleich- und Wechselstrom), Übertragungsverhalten

- Signalverstärkung mittels OPV, Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzung

- Einführung zu Aktorsystemen und elektrischen Antrieben (Gleich- und Wechselstrommotoren, Piezoaktor)

Informatik (3 CP)

- Boole'sche Algebra, Zahlensysteme (binär, dezimal, hexadezimal), Datentypen, Arrays und Matrizen, Operationen (Matrix-Algebra)

- Übertragung, Speicherung, Sicherung und Verschlüsselung von Daten

- Grundstrukturen von Algorithmen (Schleifen, Wenn/Dann u.a.) und lernfähige Algorithmen (neuronale Netze)

- Sequentielles, objektorientiertes und ereignisorientiertes Programmieren, und textbasierte und graphische Programmiersprachen für Mikrocontrollerprogrammierung, PC-Hochsprachenprogrammierung und wissenschaftliches Rechnen

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Sie kennen die Grundelemente autonomer mechatronischer Systeme und sind in der Lage, ein mathematisches Modell zur Beschreibung des dynamischen Systemverhaltens abzuleiten.

Zum Steuern mechatronischer Systeme kennen Sie verschiedene Aktorsysteme, grundlegende Verfahren zur Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlung von Signalen sowie Möglichkeiten der aktiven Signalverstärkung. Zudem können Sie die Grundlagen zur Berechnung elektrischer Netzwerke anwenden, was insbesondere die Behandlung von Wechselspannungssignalen mithilfe komplexer Zahlen einschließt.

Grundkenntnisse der digitalen Informationsdarstellung und -verarbeitung sind Ihnen bekannt. Sie können den dazu erforderlichen Umgang mit Daten nachvollziehen. Über klassische nicht-lernfähige Algorithmen und algorithmische Grundstrukturen hinausgehend begreifen Sie den Ansatz lernfähiger Algorithmen.

Außerdem kennen Sie sequentielles, objektorientiertes und ereignisorientiertes Programmieren sowie gängige Programmiersprachen.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

96 h Vor- und Nachbereitung

92 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 24/25 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Autonome mechatronische Systeme 1 und Steuerungstechnik inklusive Mathematik**Prüfungstyp:** Teilprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

6 CP

**Modulprüfung:** Informatik inklusive Mathematik**Prüfungstyp:** Teilprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

3 CP

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Autonome mechatronische Systeme 1

<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
--	--

<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Christian Schenck Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
---------------------	--

<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Autonome mechatronische Systeme 1 und Steuerungstechnik inklusive Mathematik
<b>Lehrveranstaltung:</b> Steuerungstechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Dr.-Ing. Stefan Patzelt Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Autonome mechatronische Systeme 1 und Steuerungstechnik inklusive Mathematik
<b>Lehrveranstaltung:</b> Informatik	
<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Kirsten Tracht
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Informatik inklusive Mathematik

## Modul 01-ET-BA-EmE: Elektromagnetische Energiewandlung

### Electromagnetic Energy Conversion

#### Modulgruppenzuordnung:

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Drehstromsysteme
- Einphasentransformatoren, Drehstromtransformatoren
- Fouriersche Reihen
- Elektromechanische Energiewandlungssysteme
- Elektromagnetische Kraftbildung
- Berechnung magnetischer Kreise
- Erzeugung von Drehfeldern mit ruhenden Wicklungen
- Stationärer Betrieb von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- einfache magnetische Kreise selbständig berechnen, elektromagnetische Kräfte in elektrischen Maschinen bestimmen,
- Drehstromsysteme im stationären Betrieb analysieren,
- anhand der stationären Betriebseigenschaften die inneren Größen von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen bestimmen,
- den Betrieb einfacher elektrischer Systeme mit stationär sinusförmigen und nicht-sinusförmigen Strömungen und Spannungen analysieren.

#### Workloadberechnung:

42 h Vor- und Nachbereitung

21 h Selbstlernstudium

47 h Prüfungsvorbereitung

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Amir Ebrahimi

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

<b>Prüfungstyp:</b>	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> Anzahl Prüfungsleistungen: 1	

### Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Elektromagnetische Energiewandlung	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Orlik
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung

**Modul 04-PT-BA-BMMAS2: Mobilität und autonome Systeme 2**

## Mobility and Autonomous Systems 2

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Produktionstechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

## Autonome mechatronische Systeme (3 CP)

- Modellierung mechanischer und mechatronischer Systeme
- Beschreibung von Signalen und des dynamischen Systemverhaltens im Zeit- und Frequenzbereich
- Einführung in die Stabilität und Robustheit geregelter Systeme
- PID-Regelungskonzept und digitale Implementierung eines PID-Algorithmus

## Messtechnik (3 CP)

• Grundzüge des Messens, Methode der kleinsten Quadrate und internationaler Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM)

- Konsequenzen der Digitalisierung von Signalen (Zeit- und Wertdiskretisierung)
- Mess- und Sensorprinzipien

## Angewandte Informatik (3 CP)

• Sequentielles Programmieren, Umgang mit verschiedenen Datentypen und Datenstrukturen, Speichern und Lesen von Daten

• Implementierung von mathematischen Algorithmen und wissenschaftlicher Rechenaufgaben mittels algorithmischer Grundstrukturen (Schleifen, Wenn/Dann u.a.) und lernfähige Algorithmen (neuronale Netze)

- Verarbeitung von Signalen und Bildern

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Vertiefte Kenntnisse zu dem einschleifigen Regelungskreis und dem PID-Regelungskonzept ermöglichen es Ihnen, das Verhalten geregelter mechatronische Systeme zu analysieren und zu optimieren.

Sie kennen die zur Regelung mechatronischer Systeme erforderlichen messtechnischen Grundlagen und sind in der Lage die Messunsicherheit eines Sensors bzw. Messsystems zu interpretieren und den internationalen Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM) anzuwenden. Auch können Sie Prinzipien für verschiedene physikalische Messgrößen wiedergeben, klassifizieren und die Eignung für eine gegebene Messaufgabe prüfen.

Aufbauend auf den Grundkenntnissen zur digitalen Informationsdarstellung und -verarbeitung können Sie häufig benötigte Algorithmen zur Verarbeitung von Signalen und Bildern implementieren. Sie beherrschen den dazu erforderlichen Umgang mit unterschiedlichen Datentypen und Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, mit algorithmischen Grundstrukturen und/oder adaptiven Algorithmen einzelne Programmieraufgaben selbstständig zu lösen.

**Workloadberechnung:**

90 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

96 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 24/25 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Autonome mechatronische Systeme 2 und Messtechnik inklusive Mathematik	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> 6 CP	
<b>Modulprüfung:</b> Angewandte Informatik inklusive Mathematik	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	
<b>Beschreibung:</b> 3 CP	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Autonome mechatronische Systeme 2	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
<b>Weitere Bemerkungen:</b> Lernziele de	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Autonome mechatronische Systeme 2 und Messtechnik inklusive Mathematik

<b>Lehrveranstaltung:</b> Messtechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Autonome mechatronische Systeme 2 und Messtechnik inklusive Mathematik

<b>Lehrveranstaltung:</b> Angewandte Informatik	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Maren Petersen
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Angewandte Informatik inklusive Mathematik



**Modul 01-ET-BA-TET: Theoretische Elektrotechnik**

Electromagnetic Fields and Waves

**Modulgruppenzuordnung:**

- Technisches Anwendungsfach / Elektrotechnik / Wahlpflichtmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Mathematische Grundlagen: Feldbegriff, Koordinatensysteme, Differentialoperatoren, Integralsätze, Feldtypen und Lösungsverfahren
- Elektrostatik: Coulombsches Gesetz, Feldstärke, Potential, quellenfreie Felder einfacher Symmetrie, Felder von Punktladungen und Ladungsverteilungen, Verschiebungsdichte, Kondensator und Kapazität, Dipole, Polarisation, Doppelschicht, Potentialtheorie mit Eindeutigkeitsbeweis, Materie im elektrostatischen Feld, Mehrleitersysteme, Energie und Kraft, Spiegelungsmethode
- Das stationäre Strömungsfeld: Eingeprägte Feldstärke, Stromdichte, Materialgleichung, Feldgleichungen, Grenzbedingungen, Leistungsdichte, Relaxation, formale Analogien zum elektrostatischen Feld, Kirchhoffsche Regeln für Netzwerke aus konzentrierten Elementen, verallgemeinerte Zweipolgleichungen
- Magnetostatik: Feldgrößen, Durchflutungsgesetz, Grenzbedingungen, Vektorpotential, Biot-Savart, Skalarpotential, Dipol, Magnetisierung, Materie im Magnetfeld, Magnetischer Fluss, Selbstinduktion, Selbstinduktivität, Faraday'sches Gesetz
- Quasistationäre Felder: Kontinuitätsgleichung, Induktionsgesetz für ruhende und nichtrelativistisch bewegte Materie
- Die vollständigen Maxwellschen Gleichungen, Grenzbedingungen
- Energieumwandlung im elektromagnetischen Feld, Poyntingvektor
- Elektromagnetische Wellen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Die grundlegenden Kenntnisse der elektromagnetischen Felder aus der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektrotechnik/Elektromagnetische Felder“ werden mit einer belastbaren theoretischen Basis versehen.
- Die theoretische Basis für Lehrveranstaltungen wie u.a. Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente und Schaltungen, Systemtheorie und weitere Themenfelder wird vertieft bzw. bereitgestellt.
- Grundsätzliche mathematische Methoden und Werkzeuge für die Lösung von feldtheoretischen Problemen werden bereitgestellt und angewendet. Dadurch ergeben sich Kenntnisse die zum Einsatz moderner Softwarewerkzeuge zur Lösung von elektromagnetischen Feldproblemen erforderlich sind und die es ermöglichen, die Ergebnisse dieser Werkzeuge zu beurteilen.

**Workloadberechnung:**

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
 130 h Prüfungsvorbereitung  
 70 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 13/14 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungstyp:</b> Modulprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Klausur	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung zu Theoretische Elektrotechnik	
<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtsprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul
<b>Literatur:</b> G. Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Physiker und Ingenieure <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Simonyi, Theoretische Elektrotechnik</li> <li>• S. Blume, Theorie Elektromagnetischer Felder,</li> <li>• H. Frohne, Elektrische und magnetische Felder,</li> <li>• A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd.</li> <li>• III Elektrodynamik</li> <li>• J. Fischer, Elektrodynamik,</li> <li>• Brandt, Dahmen, Elektrodynamik</li> <li>• I. Wolf, Maxwell'sche Theorie,</li> <li>• E. Phillippow, Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• E. Durand, Magnétostatique</li> <li>• R. Plonsey, E. Collin, Electromagnetic Fields</li> <li>• J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism</li> </ul>	
<b>Lehrform(en):</b> Vorlesung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Modulprüfung

**Lehrveranstaltung:** Übung zu Theoretische Elektrotechnik

<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester, jährlich	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Dozent*in:</b> Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul
<b>Literatur:</b> G. Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Physiker und Ingenieure • K. Simonyi, Theoretische Elektrotechnik • S. Blume, Theorie Elektromagnetischer Felder, • H. Frohne, Elektrische und magnetische Felder, • A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd. • III Elektrodynamik • J. Fischer, Elektrodynamik, • Brandt, Dahmen, Elektrodynamik • I. Wolf, Maxwellsche Theorie, • E. Phillippow, Grundlagen der Elektrotechnik • E. Durand, Magnétostatique • R. Plonsey, E. Collin, Electromagnetic Fields • J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism	
<b>Lehrform(en):</b> Übung	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b>