

# Modulhandbuch

## Studiengang Bachelor Physik

PO Version: 2010



## Inhaltsverzeichnis

<b>Gesamtkonto</b> .....	<b>3</b>
<b>Klassische Experimentalphysik</b> .....	<b>4</b>
Klassische Experimentalphysik I .....	5
Klassische Experimentalphysik II .....	6
Klassische Experimentalphysik III .....	8
<b>Klassische Theoretische Physik</b> .....	<b>10</b>
Klassische Theoretische Physik I .....	11
Klassische Theoretische Physik II .....	12
Klassische Theoretische Physik III .....	14
<b>Moderne Experimentalphysik</b> .....	<b>16</b>
Moderne Experimentalphysik I .....	17
Moderne Experimentalphysik I .....	19
Moderne Experimentalphysik II .....	20
Moderne Experimentalphysik II .....	21
Moderne Experimentalphysik III .....	22
Moderne Experimentalphysik III .....	24
<b>Moderne Theoretische Physik</b> .....	<b>25</b>
Moderne Theoretische Physik I .....	26
Moderne Theoretische Physik II .....	28
Moderne Theoretische Physik III .....	30
<b>Höhere Mathematik</b> .....	<b>32</b>
Höhere Mathematik I .....	33
Höhere Mathematik II .....	34
Höhere Mathematik III .....	35
<b>Erweiterte Mathematik</b> .....	<b>36</b>
Lineare Algebra I .....	37
Funktionentheorie I .....	38
Analysis II .....	39
Analysis III .....	40
<b>Praktikum Klassische Physik</b> .....	<b>41</b>
Praktikum Klassische Physik I .....	42
Praktikum Klassische Physik II .....	44
<b>Praktikum Moderne Physik</b> .....	<b>46</b>
Praktikum Moderne Physik .....	47
<b>Programmieren und Rechnernutzung</b> .....	<b>48</b>
Programmieren .....	49
Rechnernutzung .....	50
<b>Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach</b> .....	<b>51</b>
Chemie .....	52
Physikalische Chemie .....	53
Werkstoffkunde .....	54
Informatik .....	55

<b>Wirtschaftswissenschaften</b> .....	<b>56</b>
<b>Wirtschaftswissenschaften</b> .....	<b>57</b>
<b>Weiteres Fach</b> .....	<b>58</b>
<b>Meteorologie</b> .....	<b>59</b>
<b>Geophysik</b> .....	<b>60</b>
<b>Hauptseminar</b> .....	<b>61</b>
Hauptseminar .....	62
<b>Schlüsselqualifikationen</b> .....	<b>63</b>
Schlüsselqualifikationen .....	64
<b>Zusatzleistungen</b> .....	<b>66</b>
<b>Lineare Algebra II</b> .....	<b>67</b>
<b>Analysis I</b> .....	<b>68</b>

## Fach 5005 Gesamtkonto

zugeordnet zu: Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	5500	Klassische Experimentalphysik
	5600	Klassische Theoretische Physik
	5700	Moderne Experimentalphysik
	5800	Moderne Theoretische Physik
	6000	Höhere Mathematik
	6100	Erweiterte Mathematik
	6300	Praktikum Klassische Physik
	6400	Praktikum Moderne Physik
	6500	Programmieren und Rechnernutzung
	6700	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach
	7000	Hauptseminar
	9000	Schlüsselqualifikationen

## Fach 5500 Klassische Experimentalphysik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	5510	Klassische Experimentalphysik I
	5520	Klassische Experimentalphysik II
	5530	Klassische Experimentalphysik III

# Modul 5510 Klassische Experimentalphysik I

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS

## Modulverantwortlicher

Prof. Dr. J. Blümer

## Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 1. Fachsemester

## Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

## Inhalt

Klassische Mechanik: Basisgrößen, Messfehler, Mechanik von Massepunkten (Kinematik und Dynamik), Newtonsche Axiome, Beispiele für Kräfte (Gravitationsgesetz, auch für bel. Masseverteilungen, Hookesches Gesetz, Reibung). Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls). Stoßprozesse. Harmonische Schwingungen, gekoppelte Oszillatoren, deterministisches Chaos. Planetenbahnen (Keplersche Gesetze), Rotierende Bezugssysteme (Scheinkräfte), Trägheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen (Präzession, Nutation), Wellenausbreitung in der Mechanik, Dopplereffekt  
Hydromechanik: Schwimmende Körper, Barometrische Höhenformel, Kontinuitätsgleichung, Laminare und turbulente Strömungen, Bernoulli-Gleichung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz (innere Reibung), Oberflächenspannung, Eulersche Bewegungsgleichung, Wasserwellen  
Spezielle Relativitätstheorie: Michelson-Morley-Experiment, Bewegte Bezugssysteme, Lorentztransformation, Relativistische Effekte, Longitudinaler und transversaler Dopplereffekt, Relativistische Mechanik, kinetische Energie

## Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

## Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 60% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

## Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

## Lehr- und Lernformen

4010011 Physik I (Mechanik), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 4010012 Übungen zur Physik I, Übung 2 SWS, Pflicht

## Dozenten

Prof. Dr. J. Blümer, Dr. D. Kang

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	101	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik
	134	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung

### 101 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

<b>ECTS-Punkte:</b>	8.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

<b>2100011</b>	Physik I (Mechanik)	
	Veranstaltungsart:	Vorlesung
	SWS:	4 Std.

### 134 Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[VL] Prüfungsvorleistung

## Modul 5520 Klassische Experimentalphysik II

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	5,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. M. Wegener

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 2. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

### Inhalt

Zeitlich konstante elektrische und magnetische Felder: Basisgröße Strom, elektrisches Potential, Ohmsches Gesetz, Coulombsches Gesetz, Gesetz von Biot-Savart, Integralsätze von Gauß und Stokes, Lorentzsches Kraftgesetz (Zyklotronbewegung, Hall-Effekt), Kirchhoffsche Regeln, Kapazitäten, Energieinhalt des elektromagnetischen Feldes, Elektrische und magnetische Dipole, Stetigkeitsbedingungen bei Übergängen Vakuum/Medium.

Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder: Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwellschen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertzscher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

Elektrodynamik der Kontinua: Polarisation und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrete und -Magnete), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

### Arbeitsaufwand

210 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010021 Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik), Vorlesung 3 SWS, Pflicht; 4010022 Übungen zu Klassische Experimentalphysik II, Übung 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. M. Wegener, PD Dr. A. Naber

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	102	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik
	135	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung

### 102 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

<b>ECTS-Punkte:</b>	7.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	keine Angabe	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 135 Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung



---

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[VL] Prüfungsvorleistung

## Modul 5530 Klassische Experimentalphysik III

zugeordnet zu: 5500 Klassische Experimentalphysik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	7,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. U. Nienhaus

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 3. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Optik und klassischen Thermodynamik. Selbständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

### Inhalt

Optik:

Einführung: Beschreibung von Lichtfeldern, Überlagerung ebener Wellen, Kohärenz, Lichtausbreitung in Materie (optische Konstanten, Dispersion und Absorption, Polarisation, Gruppengeschwindigkeit)

Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, Lichtleiter, Abbildende Systeme, Abbildungsfehler, Blenden, Auge, Lupe, Foto- und Projektionsapparat, Fernrohr, Spiegelteleskop, Mikroskop.

Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Beugung, Interferenz (Zweifach-/ Vielfachinterferenzen, Spalt, Lochblende, Doppelspalt, Gitter, Interferometer, Auflösungsvermögen, Holographie)

Polarisation (Fresnelsche Formeln), Doppelbrechung, Optische Aktivität, Streuung (Rayleigh, Thompson, Mie)

Photonen: Eigenschaften des Photons, Strahlungsgesetze, Nichtlineare Optik.

Thermodynamik:

Einführung: Temperatur, Entropie Reversible und irreversible Prozesse, Temperaturmessung, Stoffmengen, Chemisches Potential, Ideales Gas, Wärmemenge, Wärmekapazität, Wärmeübertragung.

Kinetische Gastheorie: Druck, Wärmekapazität, Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung, Transportphänomene (freie Weglänge, Wärmeleitung, innere Reibung, Diffusion).

Phänomenologische Thermodynamik und Anwendungen: Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Wärmelehre, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse (Carnot, Stirling, Wirkungsgrad)

Reale Gase und Substanzen (van der Waals-Gleichung, Joule-Thomson-Effekt, kritischer Punkt, Aggregatzustände, Tripelpunkt, Phasenübergänge).

### Arbeitsaufwand

270 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010031 Physik III (Optik und Thermodynamik), Vorlesung 5 SWS, Pflicht; 4010032 Übungen zur Physik III, Übung 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. U. Nienhaus, Dr. G. Fischer

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	103	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik
	136	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung

---

### 103 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

---

ECTS-Punkte:	9.00	Prüfungsform:	[KL] Klausur
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[FP] Fachprüfung

---

### 136 Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung

---

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[UE] Übung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[VL] Prüfungsvorleistung

## Fach 5600 Klassische Theoretische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	5610	Klassische Theoretische Physik I
	5620	Klassische Theoretische Physik II
	5630	Klassische Theoretische Physik III

# Modul 5610 Klassische Theoretische Physik I

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	4,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

## Modulverantwortlicher

Prof. Dr. U. Nierste

## Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 1. Fachsemester

## Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

## Lernziele

Vermittlung der grundlegenden mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten am Beispiel einfacher mechanischer Probleme. Diese Fertigkeiten ergänzen die für die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik notwendigen Mathematikkenntnisse.

## Inhalt

Kinematik: Bahnkurven, Inertialsysteme, Galilei-Transformation. Newtonsche Axiome. Energie, Impuls, Drehimpuls, Definitionen, Erhaltungssätze, System von Massenpunkten. Harmonischer Oszillator, mit Reibung und getrieben (periodische Kraft, Kraftstoß). Zwei-Körper-Problem mit Zentralkraft, Kepler, Klassifizierung der Bahnen, Rutherford-Streuung.  
Mathematische Hilfsmittel: Differential- und Integralrechnung, Einfache Differentialgleichungen, Potenzreihen, Komplexe Zahlen, Vektoren, Gradient, Linienintegral, #-Distribution

## Arbeitsaufwand

180 Stunden / Semester

## Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des Moduls, 120 Minuten

## Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

## Lehr- und Lernformen

4010111 Theoretische Physik A (Einführung), Vorlesung, 2 SWS, Pflicht; 4010112 Übungen zur Theoretischen Physik A, Übung, 2 SWS, Pflicht

## Dozenten

Prof. Dr. U. Nierste, Dr. M. Spinrath

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	111	Klassische Theoretische Physik I, Einführung
	137	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung

### 111 Klassische Theoretische Physik I, Einführung

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	keine Angabe	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 137 Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	keine Angabe	<b>Prüfungsart:</b>	[VL] Prüfungsvorleistung

## Modul 5620 Klassische Theoretische Physik II

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	4,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. M. Mühlleitner

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 2. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Behandlung der analytischen Mechanik der Punktmassen, des starren Körpers und der Kontinua. Die hier eingeführten Konzepte und grundlegenden formalismen sind für die gesamte Theoretische Physik von zentraler Bedeutung.

### Inhalt

Lagrange- und Hamiltonformalismus, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze. Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen  
 Phasenraum, kanonische Transformationen.  
 Der Starre Körper. Beschleunigte und rotierende Bezugssysteme. Schwingungen in Systemen mit mehreren Freiheitsgraden.  
 Mathematische Hilfsmittel: orthogonale Transformationen, Funktionale, Variationsrechnung.  
 Weitere Themen: Lineare Kette, Kontinuumsmechanik, Divergenz und Rotation, Fourier-Transformation

### Arbeitsaufwand

180 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010121 Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik), Vorlesung, 2 SWS, Pflicht; 4010122 Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II, Übung, 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. M. Mühlleitner, Dr. M. Rauch

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	112	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik
	138	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung

#### 112 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

#### 138 Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung

---

**ECTS-Punkte:** 0.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [UE] Übung  
**Prüfungsart:** [VL] Prüfungsvorleistung

## Modul 5630 Klassische Theoretische Physik III

zugeordnet zu: 5600 Klassische Theoretische Physik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. A. Shnirman

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 3. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Verständnis elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Spezielle Relativitätstheorie als Grundlage eines großen Teils der modernen Physik und lorentz-kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen.

### Inhalt

Einführung und Überblick: Grundbegriffe, Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung.  
Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele, Elektrostatische Energie, Randwertprobleme, Multipolentwicklungen, Ladungsverteilung im äußeren Feld.  
Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele, Lokalisierte Stromverteilung, magnetisches Moment, Stromverteilung im äußeren Feld.  
Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, quasistationäre Näherung, Poynting-Theorem, Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete, sphärische Wellen, Felder in Hohlleitern und Resonatoren, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Retardierte und avancierte Potentiale, Abstrahlung einer lokalisierten Quelle, Hertzscher Dipol, Felder und Strahlung bewegter Punktladungen, Streuung an geladenen Teilchen

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 50% der Punkte aller Übungsaufgaben; Abschlussklausur über Inhalte des gesamten Moduls, 120 Minuten

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010131 Theoretische Physik C (Elektrodynamik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 4010132 Übungen zur Theoretischen Physik C, Übung, 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. A. Shnirman, Dr. B. Narozhny

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	113	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik
	139	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung

---

### 113 Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

<b>ECTS-Punkte:</b>	8.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung



## 139 Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[VL] Prüfungsvorleistung

## Fach 5700 Moderne Experimentalphysik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	5710	Moderne Experimentalphysik I
	5711	Moderne Experimentalphysik I
	5720	Moderne Experimentalphysik II
	5721	Moderne Experimentalphysik II
	5730	Moderne Experimentalphysik III
	5731	Moderne Experimentalphysik III

**Zugeordnete Prüfungen:** 257 Modulübergreifende Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III"

### 257 Modulübergreifende Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III"

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 5710 Moderne Experimentalphysik I

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Th. Müller

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Atom- und Molekülphysik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

### Inhalt

Experimentelle Grundlagen der Atomphysik: Masse, Größe der Atome, Elementarladung, spezifische Ladung des Elektrons, Struktur der Atome, Thomson-Modell, Rutherford-Streuversuch, Optisches Spektrum von Atomen, Bohrsche Postulate, Anregung durch Stöße, Quantelung der Energie (Franck-Hertz-Versuch), Korrespondenzprinzip, Photoeffekt, Comptoneffekt.

Elemente der Quantenmechanik: Materiewellen und Wellenpakete, Heisenbergsche Unschärferelation, Schrödingergleichung.

Das Wasserstoffatom: Schrödingergleichung im Zentralfeld, Energiezustände des Wasserstoffatoms, Bahn- und Spinnagnetismus, Stern-Gerlach-Versuch, Spin-Bahn-Kopplung, Feinstruktur, Einfluss des Kernspins: Hyperfeinstruktur.

Atome im magnetischen und elektrischen Feld: Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt, Spinresonanz und ihre Anwendungen, Stark-Effekt, Experiment von Lamb und Rutherford.

Mehrelektronensysteme: Heliumatom, Singulett-/Triplettsystem, Kopplung von Drehimpulsen, Vektorgerüstmodell, Landé-Faktor, Periodensystem und Schalenstruktur, Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung, Maser, Laser.

Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck-Condon-Prinzip).

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Prüfung über Inhalte der Module 5710, 5720, 5730.

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Prüfung zu Inhalten von 5710, 5720 und 5730 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010041 Moderne Experimentalphysik I (Physik IV, Atome und Moleküle), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 4010042 Übungen zu Moderne Experimentalphysik I, Übung 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. Th. Müller, Dr. I. Gebauer

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	258	Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 1
	259	Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 2

### 258 Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 1

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
---------------------	------	----------------------	------------

**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

---

## 259 Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 2

---

**ECTS-Punkte:** 4.00

**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:**

**Prüfungsart:** [KL] Klausur  
[FP] Fachprüfung

## Modul 5711 Moderne Experimentalphysik I

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	8.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS

**Zugeordnete Prüfungen:** 258 Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 1

### 258 Moderne Experimentalphysik I Vorleistung 1

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 5720 Moderne Experimentalphysik II

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. M. Wegener

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Der Studierende soll in die Grundbegriffe der Festkörperphysik eingeführt werden, Wissen über theoretische Konzepte erlangen, sowie mit experimentellen Befunden und Messmethoden vertraut gemacht werden. In der zugehörigen Übung soll der Studierende konkrete Probleme der Festkörperphysik in Gruppen lösen unter Anwendung des in der Vorlesung vermittelten Stoffes.

### Inhalt

In der Vorlesung Moderne Physik II (Festkörperphysik) werden zunächst Kristalle, Quasikristalle und Gläser eingeführt sowie klassifiziert. Auf dieser Basis werden mechanische Eigenschaften wie beispielsweise Gitterschwingungen und deren Quanten (Phononen) besprochen. Danach werden die spezifischen Eigenschaften verschiedener Klassen von Festkörpern dargestellt. Dies umfasst Metalle, Halbleiter, Isolatoren, magnetische Stoffe und Supraleiter.

### Literatur/Lernmaterialien

Charles Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenburg

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Prüfung über Inhalte der Module 5710, 5720, 5730.

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Prüfung zu Inhalten von 5710, 5720 und 5730 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010051 Physik V (Atome und Moleküle), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 4010052 Übungen zur Physik V, Übung 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. M. Wegener, PD Dr. A. Naber

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	260	Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 1
	261	Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 2

#### 260 Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 1

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

#### 261 Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 2

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 5721 Moderne Experimentalphysik II

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

---

**Leistungspunkte:** 8.00 ECTS

**Semesterwochenstunden:** 6,0 Std.

**Moduldauer:** 1 Semester

**Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. M. Wegener

### Dozenten

Prof. Dr. M. Wegener, Dr. A. Naber

**Zugeordnete Prüfungen:** 260 Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 1

### 260 Moderne Experimentalphysik II Vorleistung 1

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** keine Angabe

**Prüfungsform:** [UE] Übung  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 5730 Moderne Experimentalphysik III

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. U. Husemann

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 6. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Kern- und Teilchenphysik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.

### Inhalt

Aufbau der Atomkerne: Ladung, Masse, Bindungsenergie und Massendefekt, Experimentelle Bestimmung von Kernradien: Rutherfordstreuung, Lepton-Kern-Streuung und Formfaktoren, Myonische (pionische) Atome.  
Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne und Kernmodelle: Tröpfchenmodell, Kernspins und Kernmomente, Parität, Angeregte Kernzustände, Schalenmodell (nur in Grundzügen).  
Kernkräfte: Deuteron, Isospin-Formalismus, Interpretation der Kernkraft als Austauschkraft.  
Zerfall instabiler Kerne: Zerfallsgesetz, Halbwertszeit,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Zerfall, Kernspaltung, Kernreaktionen (nur Grundidee und ausgewählte Beispiele).  
Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie, Detektoren.  
Teilchenbeschleuniger: (zumindest: Van de Graaff, Zyklotron, Synchrotron).  
Strahlenbelastung, Strahlenschutz: Definitionen der verschiedenen Einheiten, einige Zahlenwerte.  
Ausgewählte Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik: Kernenergie, Spaltreaktoren, Kernfusion, Datierungen, astrophysikalische Aspekte.  
Symmetrien, Erhaltungssätze und fundamentale Wechselwirkungen: C, T, P; P-Verletzung im  $\beta$ -Zerfall, CP-Verletzung (zumindest kurz), CPT-Erhaltung.  
Nukleon- und Mesonresonanzen:  $\beta$ -Resonanz (speziell), Baryon- und Mesonmultipletts (allgemein).  
Das statische Quark-Modell der Hadronen: Eigenschaften der Quarks, Einfache Anwendungen (totaler Wirkungsquerschnitt, magnetische Momente), Vervollständigung des Quark-Bildes: Quarkoniumzustände  $J/\psi$  und  $\psi'$ -Resonanzen, Wechselwirkungspotential der QCD, Gluonen, Jet-Bildung.  
Experimentelle Bestätigung des Quark-Modells: Tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung (zumindest Grundgedanken), Elektron-Positron-Annihilation ( $e^+ e^- \rightarrow \text{Hadronen}$ ,  $e^+ e^- \rightarrow \mu^+ \mu^-$ ).  
Zusammenfassende Übersicht: Teilchen und Wechselwirkungen, QED vs. QCD, Modelle der Teilchenphysik, elektroschwache Wechselwirkung, Standardmodell, GUT, Supersymmetrie (Vermittlung der Grundgedanken).

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Prüfung über Inhalte der Module 5710, 5720, 5730

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Prüfung zu Inhalten von 5710, 5720 und 5730 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010061 Moderne Experimentalphysik III (Physik VI, Kerne und Teilchen), Vorlesung 4 SWS, Pflicht; 4010062 Übungen zu Moderne Experimentalphysik III, Übung 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. U. Husemann, Dr. Qader Dorosti



**Zugeordnete Prüfungen:** 263 Moderne Experimentalphysik III Vorleistung 2

---

**262 Moderne Experimentalphysik III Vorleistung 1**

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

---

**263 Moderne Experimentalphysik III Vorleistung 2**

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 5731 Moderne Experimentalphysik III

zugeordnet zu: 5700 Moderne Experimentalphysik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	8.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS

**Zugeordnete Prüfungen:** 262 Moderne Experimentalphysik III Vorleistung 1

### 262 Moderne Experimentalphysik III Vorleistung 1

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Fach 5800 Moderne Theoretische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

**Zugeordnet:**                    5810    Moderne Theoretische Physik I  
                                         5820    Moderne Theoretische Physik II  
                                         5830    Moderne Theoretische Physik III

**Zugeordnete Prüfungen:**    264        Modulübergreifende Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III"

---

### 264 Modulübergreifende Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III"

---

**ECTS-Punkte:**            0.00  
**Prüfungsdauer:**        *keine Angabe*

**Prüfungsform:**            [KL] Klausur  
**Prüfungsart:**             [FP] Fachprüfung

## Modul 5810 Moderne Theoretische Physik I

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. J. Schmalian

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Einteilchen-Quantenmechanik und der wichtigsten Anwendungen. Damit wird das Fundament für ein fundamentales Verständnis der mikroskopischen Welt gelegt.

### Inhalt

Einführung: Historische Bemerkungen, Grenzen der klassischen Physik.

Dualismus Teilchen und Welle: Wellenmechanik, Materiewellen, Wellenpakete, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Qualitatives Verständnis einfacher Fälle.

Mathematische Hilfsmittel: Hilbertraum, Bra und Ket, Operatoren, Hermitizität, Unitarität, Eigenvektoren und Eigenwerte, Observable, Basis, Vollständigkeit.

Postulate der Quantenmechanik: Messprozess, Zeitentwicklung, Zeitentwicklung von Erwartungswerten, Ehrenfest-Theorem und klassischer Grenzfall.

Eindimensionale Potentiale: Potentialtöpfe, harmonischer Oszillator.

Gebundene Zustände in einem dreidimensionalen Potential: Separation der Variablen, Zentralpotential, Drehimpuls, Drehsymmetrie und Spin, Entartung, Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld, Wasserstoffatom.

Zeitunabhängige Störungstheorie: Nichtentarteter und entarteter Fall, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Stark-Effekt.

Grundlagen der Streutheorie: Differentieller Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe und Bornsche Näherung, Partialwellen und Streuphasen, optisches Theorem.

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Prüfung über Inhalte der Module 5810, 5820, 5830.

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Prüfung zu Inhalten von 5810, 5820 und 5830 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010141 Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 4010142 Übungen zu Moderne Theoretische Physik I, Übung, 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. J. Schmalian, Dr. P. Hlobil, Dr. A. Poenicke

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	265	Moderne Theoretische Physik I Vorleistung 1
	266	Moderne Theoretische Physik I Vorleistung 2

---

### 265 Moderne Theoretische Physik I Vorleistung 1

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:**  
**Prüfungsart:**

[UE] Übung  
[FP] Fachprüfung

---

## 266 Moderne Theoretische Physik I Vorleistung 2

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:**  
**Prüfungsart:**

[KL] Klausur  
[FP] Fachprüfung

## Modul 5820 Moderne Theoretische Physik II

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

---

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. F. Klinkhamer

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie von Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

### Inhalt

Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.

Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.

Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.

Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.

Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.

Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Abschlussklausur über Inhalte der Module 5810, 5820, 5830.

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Klausur zu Inhalten von 5810, 5820 und 5830 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010151 Theoretische Physik E (Quantenmechanik II), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 4010152 Übungen zur Theoretischen Physik E, Übung, 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. F. Klinkhamer, Dr. C. Rahmede

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	267	Moderne Theoretische Physik II Vorleistung 1
	268	Moderne Theoretische Physik II Vorleistung 2

---

### 267 Moderne Theoretische Physik II Vorleistung 1

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 268 Moderne Theoretische Physik II Vorleistung 2

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 5830 Moderne Theoretische Physik III

zugeordnet zu: 5800 Moderne Theoretische Physik

<b>Leistungspunkte:</b>	0.00 ECTS	<b>Semesterwochenstunden:</b>	6,0 Std.
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, SS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. A. Mirlin

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 6. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Lernziele

Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

### Inhalt

Statistische Formulierung der Thermodynamik (klassisch und quantenmechanisch): Gibbs-Ensemble Reine und gemischte Zustände, Dichtematrix und Liouville-Gleichung, Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble.

Ideale Systeme: Boltzmann-Gas, Bosonen (Bose-Einstein-Kondensation, Hohlraumstrahlung, Phononen), Fermionen (entartetes Fermigas), Spinsysteme.

Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren.

Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.

Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

### Arbeitsaufwand

240 Stunden / Semester

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Leistungsnachweis als Teilvoraussetzung zur Teilnahme an der modulübergreifenden Prüfung über Inhalte der Module 5810, 5820, 5830.

### Notenbildung

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen modulübergreifenden Prüfung zu Inhalten von 5810, 5820 und 5830 bestimmt.

### Lehr- und Lernformen

4010161 Moderne Theoretische Physik III (Theorie F, Statistische Physik), Vorlesung, 4 SWS, Pflicht; 4010162 Übungen zu Moderne Theoretische Physik III, Übung, 2 SWS, Pflicht

### Dozenten

Prof. Dr. A. Mirlin, Dr. U. Karahasanovic, Dr. I. Protopopov

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	269	Moderne Theoretische Physik III Vorleistung 1
	270	Moderne Theoretische Physik III Vorleistung 2

### 269 Moderne Theoretische Physik III Vorleistung 1

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[UE] Übung
<b>Prüfungsdauer:</b>	keine Angabe	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung



## 270 Moderne Theoretische Physik III Vorleistung 2

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:**  
**Prüfungsart:**

[KL] Klausur  
[FP] Fachprüfung

## Fach 6000 Höhere Mathematik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	6010	Höhere Mathematik I
	6020	Höhere Mathematik II
	6030	Höhere Mathematik III

## Modul 6010 Höhere Mathematik I

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 201 Höhere Mathematik I

### 201 Höhere Mathematik I

---

**ECTS-Punkte:** 10.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6020 Höhere Mathematik II

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 202 Höhere Mathematik II

### 202 Höhere Mathematik II

---

**ECTS-Punkte:** 10.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6030 Höhere Mathematik III

zugeordnet zu: 6000 Höhere Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 203 Höhere Mathematik III

### 203 Höhere Mathematik III

---

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Fach 6100 Erweiterte Mathematik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	6110	Lineare Algebra I
	6120	Funktionentheorie I
	6140	Analysis II
	6150	Analysis III

## Modul 6110 Lineare Algebra I

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 204 Lineare Algebra I

### 204 Lineare Algebra I

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6120 Funktionentheorie I

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 205 Funktionentheorie I

### 205 Funktionentheorie I

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung



## Modul 6140 Analysis II

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 207 Analysis II

### 207 Analysis II

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6150 Analysis III

zugeordnet zu: 6100 Erweiterte Mathematik

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 208 Analysis III

### 208 Analysis III

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Fach 6300 Praktikum Klassische Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	6310	Praktikum Klassische Physik I
	6320	Praktikum Klassische Physik II

# Modul 6310 Praktikum Klassische Physik I

zugeordnet zu: 6300 Praktikum Klassische Physik

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Sprache :** deutsch

## Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Th. Müller

## Einordnung in Studiengang/ -fach

3. Fachsemester

## Voraussetzungen für die Teilnahme

3. Fachsemester

## Lernziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

## Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Optik, Elektrodynamik und Elektronik. Details unter: [www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum](http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum)

## Literatur/Lernmaterialien

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

## Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

## Leistungsnachweise/Prüfungen

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

## Notenbildung

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

## Lehr- und Lernformen

4011113 Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)

4011123 Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)

4011133 Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3)

## Dozenten

Prof. Dr. Th. Müller, Dr. H.J. Simonis

## Grundlage für

Teilnahme am Praktikum Klassische Physik II

## Allgemeine Hinweise

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung.

**Zugeordnete Prüfungen:** 151 Praktikum Klassische Physik I

## 151 Praktikum Klassische Physik I

---

**ECTS-Punkte:** 6.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [PR] Praktikum  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6320 Praktikum Klassische Physik II

zugeordnet zu: 6300 Praktikum Klassische Physik

---

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, SS

**Sprache :** deutsch

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. G. Weiß

### Einordnung in Studiengang/ -fach

4. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Klassische Physik I

### Lernziele

Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Erfahrungen bei physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten

### Inhalt

Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Elektronik, Optik, Thermodynamik, Atomphysik und Kernphysik. Details unter:  
[www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum](http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum)

### Literatur/Lernmaterialien

Lehrbücher der Experimentalphysik. Spezielles Material für jeden einzelnen Versuch wird bereitgestellt.

### Arbeitsaufwand

10 Versuche, 180 Stunden

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Die Leistungsnachweise müssen zu jedem einzelnen Versuch erbracht werden. Dabei zählen die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und das Anfertigen eines Protokolls. Zum Bestehen des Praktikums ist es erforderlich, alle Versuche durchzuführen.

### Notenbildung

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

### Lehr- und Lernformen

4011233 Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1)

4011233 Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2)

4011233 Praktikum Klassische Physik II (Kurs 3)

### Dozenten

Prof. Dr. G. Weiß, Prof. Dr. W. Wulfhekel, Dr. H.J. Simonis

### Allgemeine Hinweise

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

**Zugeordnete Prüfungen:** 152 Praktikum Klassische Physik II

---

### 152 Praktikum Klassische Physik II

---

**ECTS-Punkte:** 6.00

**Prüfungsform:** [PR] Praktikum

**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Fach 6400 Praktikum Moderne Physik

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

**Zugeordnet:**                      6410      Praktikum Moderne Physik



## Modul 6410 Praktikum Moderne Physik

zugeordnet zu: 6400 Praktikum Moderne Physik

---

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes Semester

### Modulverantwortlicher

PD Dr. A. Naber

### Lehr- und Lernformen

4011313 Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)

4011323 Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)

### Dozenten

PD Dr. A. Naber, Dr. Ch. Stürgers, Dr. J. Wolf

**Zugeordnete Prüfungen:** 161 Praktikum Moderne Physik

### 161 Praktikum Moderne Physik

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[PR] Praktikum
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Fach 6500 Programmieren und Rechnernutzung

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

<b>Zugeordnet:</b>	6510	Programmieren
	6520	Rechnernutzung

# Modul 6510 Programmieren

zugeordnet zu: 6500 Programmieren und Rechnernutzung

---

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS  
**Sprache :** deutsch

## Modulverantwortlicher

Prof. Dr. M. Steinhauser

## Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 4. Fachsemester

## Voraussetzungen für die Teilnahme

elementare Mathematikkenntnisse

## Lernziele

Grundkenntnisse der Programmiersprache C++ und Erlernen der selbständigen Programmentwicklung. Vermittlung und Diskussion elementarer numerischer Verfahren und Algorithmen mit Anwendungen auf physikalische Fragestellungen.

## Inhalt

Kontrollstrukturen, Datentypen und -strukturen, Felder, Funktionen, Objektorientierung, Zeiger, Klassenbibliotheken, Lineares Gleichungssystem, Interpolation, Numerische Integrationsverfahren, Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Sortierverfahren, rekursive Algorithmen.

## Leistungsnachweise/Prüfungen

mindestens 80% der Übungspunkte müssen erreicht werden; Abschlussklausur über den Inhalt des gesamten Moduls, 90 Minuten

## Notenbildung

Unbenotete Erfolgskontrolle anderer Art

## Lehr- und Lernformen

4010211 Programmieren für Physiker, Vorlesung 2 SWS, 4010212 Übungen zum Programmieren für Physiker, 2 SWS, 4010213 Praktikum zum Programmieren für Physiker, 5 SWS.

In den Übungen werden Konzepte der Vorlesung an expliziten Beispielen erklärt und die Übungsaufgaben vorbereitet. Im Praktikum sind eigene Programme zu schreiben, dabei stehen Tutoren für Fragen zur Verfügung.

## Dozenten

Prof. Dr. M. Steinhauser, Dr. A. Mildnerberger

**Zugeordnete Prüfungen:** 171 Programmieren

### 171 Programmieren

---

**ECTS-Punkte:** 6.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6520 Rechnernutzung

zugeordnet zu: 6500 Programmieren und Rechnernutzung

---

<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes 2. Semester, WS
<b>Sprache :</b>	deutsch		

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. U. Husemann

### Einordnung in Studiengang/ -fach

Bachelor, Pflicht, 5. Fachsemester

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorkenntnisse in einer höheren Programmiersprache

### Lernziele

Kenntnis der wichtigsten Hardware-Komponenten, Verfahren und Programmpakete zur numerischen Modellierung und Messdatenauswertung, Verwendung von Computer-Algebra für physikalische Fragestellungen.

### Inhalt

Aufbau, Funktionsweise und Hardware-Komponenten von Computern, Betriebssystem und Software, Anbindung von Peripherie, Messdatenerfassung mit dem Computer, Numerische Verfahren und Computeralgebra, Messdatenanalyse und Statistik, Monte-Carlo-Methode.

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Wöchentliche praktische Übung; Lösungen müssen vorgeführt werden.

### Notenbildung

Es wird keine Note vergeben. Zum Bestehen ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben erforderlich.

### Lehr- und Lernformen

4010211 Rechnernutzung in der Physik

4010212 Übungen zur Rechnernutzung in der Physik

### Dozenten

Prof. Dr. U. Husemann, Dr. K. Rabbertz, Dr. A. Mildemberger

**Zugeordnete Prüfungen:** 172 Rechnernutzung

#### 172 Rechnernutzung

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	keine Angabe	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Fach 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

**Zugeordnet:**

6710	Chemie
6720	Physikalische Chemie
6730	Werkstoffkunde
6740	Informatik
6750	Wirtschaftswissenschaften
6755	Wirtschaftswissenschaften
6760	Weiteres Fach
6770	Meteorologie
6780	Geophysik

## Modul 6710 Chemie

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	221	Grundlagen der anorganischen Chemie I
	223	Chemisches Praktikum für Studierende der Physik
	224	Organische Chemie
	225	Chemisches Praktikum
	226	Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geoökologie
	227	Grundlagen der allgemeinen Chemie
	6711	Platzhalter Chemie

### 221 Grundlagen der anorganischen Chemie I

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 223 Chemisches Praktikum für Studierende der Physik

<b>ECTS-Punkte:</b>	7.00	<b>Prüfungsform:</b>	[S] Schein
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 224 Organische Chemie

<b>ECTS-Punkte:</b>	3.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 225 Chemisches Praktikum

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[S] Schein
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 226 Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geoökologie

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[SE] Seminar
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 227 Grundlagen der allgemeinen Chemie

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 6711 Platzhalter Chemie

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[V] Veranstaltung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[LN] Leistungsnachweis

## Modul 6720 Physikalische Chemie

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

---

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Zugeordnete Prüfungen:** 231 Physikalische Chemie I  
232 Praktikum Physikalische Chemie

### 231 Physikalische Chemie I

---

**ECTS-Punkte:** 8.00 **Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe* **Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

### 232 Praktikum Physikalische Chemie

---

**ECTS-Punkte:** 6.00 **Prüfungsform:** [PR] Praktikum  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe* **Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6730 Werkstoffkunde

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Zugeordnete Prüfungen:** 243 Werkstoffkunde, Praktikum  
244 Werkstoffkunde I und II, mündliche Prüfung

### 243 Werkstoffkunde, Praktikum

**ECTS-Punkte:** 3.00 **Prüfungsform:** [PR] Praktikum  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe* **Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

### 244 Werkstoffkunde I und II, mündliche Prüfung

**ECTS-Punkte:** 11.00 **Prüfungsform:** [M] Mündliche Prüfung  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe* **Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung



## Modul 6740 Informatik

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	139	Grundbegriffe der Informatik I
	140	Grundbegriffe der Informatik I (Übungsschein)
	212	Mikrorechnerpraktikum
	214	Softwaretechnik, Prüfung
	215	Rechnerorganisation
	343	Algorithmen I - Abschlussprüfung

### 139 Grundbegriffe der Informatik I

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

<b>24001</b>	Grundbegriffe der Informatik
	Veranstaltungsart: Vorlesung
	SWS: 2 Std.

### 140 Grundbegriffe der Informatik I (Übungsschein)

<b>ECTS-Punkte:</b>	0.00	<b>Prüfungsform:</b>	[S] Schein
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

<b>24002</b>	Übungen zu Grundbegriffe der Informatik
	Veranstaltungsart: Übung
	SWS: 1 Std.

### 212 Mikrorechnerpraktikum

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[PR] Praktikum
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 214 Softwaretechnik, Prüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 215 Rechnerorganisation

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 343 Algorithmen I - Abschlussprüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	6.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 6750 Wirtschaftswissenschaften

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Zugeordnete Prüfungen:**

251	BWL A, Prüfung
252	BWL B, Prüfung
253	BWL C, Prüfung
254	Rechnungswesen, Prüfung

### 251 BWL A, Prüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 252 BWL B, Prüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	3.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 253 BWL C, Prüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	3.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 254 Rechnungswesen, Prüfung

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 6755 Wirtschaftswissenschaften

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Zugeordnete Prüfungen:**

999	Rechnungswesen
1000	Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft
1001	Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing
1002	Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen

### 999 Rechnungswesen

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 1000 Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft

<b>ECTS-Punkte:</b>	3.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 1001 Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

### 1002 Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 6760 Weiteres Fach

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

---

**Moduldauer:** 1 Semester **Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

**Zugeordnete Prüfungen:** 255 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

### 255 Nebenfach Weiteres Fach, Anerkennung bei Parallelstudium

---

<b>ECTS-Punkte:</b>	14.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KL] Klausur
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung

## Modul 6770 Meteorologie

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

---

**Leistungspunkte:** 14.00 ECTS

**Moduldauer:** 1 Semester

**Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Ch. Kottmeier

### Dozenten

Prof. Dr. Ch. Kottmeier, Prof. Dr. C. Hoose, Prof. Dr. P. Knippertz

**Zugeordnete Prüfungen:**

561	Instrumentenkunde
681	Allgemeine Meteorologie
682	Theoretische Meteorologie I

---

### 561 Instrumentenkunde

---

**ECTS-Punkte:** 2.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [M] Mündliche Prüfung  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

---

### 681 Allgemeine Meteorologie

---

**ECTS-Punkte:** 7.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

---

### 682 Theoretische Meteorologie I

---

**ECTS-Punkte:** 5.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6780 Geophysik

zugeordnet zu: 6700 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

**Leistungspunkte:** 14.00 ECTS

**Moduldauer:** 1 Semester

**Modulturnus:** jedes 2. Semester, WS

### Modulverantwortlicher

Prof. Dr. F. Wenzel

### Dozenten

Prof. Dr. F. Wenzel, Prof. Dr. Th. Bohlen, PD Dr. J. Ritter

**Zugeordnete Prüfungen:**

750	Einführung in die Geophysik I
751	Einführung in die Geophysik II
759	Geophysikalische Geländeübungen

### 750 Einführung in die Geophysik I

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

### 751 Einführung in die Geophysik II

**ECTS-Punkte:** 4.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

### 759 Geophysikalische Geländeübungen

**ECTS-Punkte:** 6.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [SA] Schriftliche Ausarbeitung  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Fach 7000 Hauptseminar

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

**Zugeordnet:**                      7010    Hauptseminar

## Modul 7010 Hauptseminar

zugeordnet zu: 7000 Hauptseminar

<b>Moduldauer:</b>	1 Semester	<b>Modulturnus:</b>	jedes Semester
--------------------	------------	---------------------	----------------

<b>Zugeordnete Prüfungen:</b>	181	Hauptseminar, Erfolgskontrolle	
-------------------------------	-----	--------------------------------	--

### 181 Hauptseminar, Erfolgskontrolle

<b>ECTS-Punkte:</b>	4.00	<b>Prüfungsform:</b>	[KM] Klausur/Mündliche Prüfung
<b>Prüfungsdauer:</b>	<i>keine Angabe</i>	<b>Prüfungsart:</b>	[FP] Fachprüfung



## Fach 9000 Schlüsselqualifikationen

zugeordnet zu: 5005 Gesamtkonto

---

**Zugeordnet:**                      9010      Schlüsselqualifikationen

## Modul 9010 Schlüsselqualifikationen

zugeordnet zu: 9000 Schlüsselqualifikationen

---

**Modulturnus:** einmalig

### Voraussetzungen für die Teilnahme

#### Voraussetzungen

Keine.

#### Bedingungen

Keine. Die Veranstaltungen sind frei wählbar aus dem Angebot des HoC.

### Lernziele

Lernziele lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:

#### 1. Orientierungswissen

- Die Studierenden sind sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie haben ihre Fähigkeiten erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

#### 2. Praxisorientierung

- Studierende haben Einsicht in die Routinen professionellen Handelns erhalten.
- Sie haben ihre Lernfähigkeit weiter entwickelt.
- Sie haben durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit erweitert.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

#### 3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden erwerben geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen und setzen dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen ein.
- Sie können die eigene Arbeit auswerten.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

### Inhalt

Das House of Competence bietet mit dem Modul Schlüsselqualifikationen eine breite Auswahl aus sechs Wahlbereichen, in denen Veranstaltungen zur besseren Orientierung thematisch zusammengefasst sind. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/studium>) detailliert erläutert.

### Leistungsnachweise/Prüfungen

#### Erfolgskontrolle

In den Veranstaltungen des Moduls Schlüsselqualifikationen sind kompetenzbasierte Prüfungsverfahren integriert. Je nach Veranstaltung kommen verschiedene Prüfungsformen zum Einsatz, genaue Angaben finden sich in den Veranstaltungsbeschreibungen des House of Competence (HoC). Hat der Studierende die Leistungsstandards erfüllt, bekommt er eine erfolgreiche Teilnahme von der anbietenden Einrichtung bescheinigt und nach Rücksprache mit dem Dozenten kann eine Prüfungsnote ausgewiesen werden.

### Lehr- und Lernformen

### Wahlbereiche des HoC:

- „Kultur – Politik – Wissenschaft – Technik“, 2-3 LP
- „Kompetenz- und Kreativitätswerkstatt“, 2-3 LP
- „Fremdsprachen“, 2-3 LP
- „Persönliche Fitness & Emotionale Kompetenz“, 2-3 LP
- „Tutorenprogramme“, 3 LP
- „Mikrobausteine“, 1 LP

### Zugeordnete Prüfungen:

1	Platzhalter Schlüsselqualifikation 1, benotet
2	Platzhalter Schlüsselqualifikation 2, benotet
3	Platzhalter Schlüsselqualifikation 3, benotet
4	Platzhalter Schlüsselqualifikation 4, benotet
5	Platzhalter Schlüsselqualifikation 5, benotet
9100	Platzhalter Schlüsselqualifikation 1, unbenotet
9101	Platzhalter Schlüsselqualifikation 2, unbenotet
9102	Platzhalter Schlüsselqualifikation 3, unbenotet
9103	Platzhalter Schlüsselqualifikation 4, unbenotet
9104	Platzhalter Schlüsselqualifikation 5, unbenotet
9105	Platzhalter Schlüsselqualifikation 6, unbenotet

#### 1 Platzhalter Schlüsselqualifikation 1, benotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[PL] Pflichtleistung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[EL] Einzelleistung

#### 2 Platzhalter Schlüsselqualifikation 2, benotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[PL] Pflichtleistung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[EL] Einzelleistung

#### 3 Platzhalter Schlüsselqualifikation 3, benotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[PL] Pflichtleistung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[EL] Einzelleistung

#### 4 Platzhalter Schlüsselqualifikation 4, benotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[PL] Pflichtleistung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[EL] Einzelleistung

#### 5 Platzhalter Schlüsselqualifikation 5, benotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[PL] Pflichtleistung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[EL] Einzelleistung

#### 9100 Platzhalter Schlüsselqualifikation 1, unbenotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[V] Veranstaltung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[LN] Leistungsnachweis

#### 9101 Platzhalter Schlüsselqualifikation 2, unbenotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[V] Veranstaltung
Prüfungsdauer:	<i>keine Angabe</i>	Prüfungsart:	[LN] Leistungsnachweis

#### 9102 Platzhalter Schlüsselqualifikation 3, unbenotet

ECTS-Punkte:	0.00	Prüfungsform:	[V] Veranstaltung
--------------	------	---------------	-------------------

Prüfungsdauer: *keine Angabe*                      Prüfungsart: [LN] Leistungsnachweis

---

### 9103 Platzhalter Schlüsselqualifikation 4, unbenotet

---

ECTS-Punkte: 0.00                      Prüfungsform: [V] Veranstaltung  
Prüfungsdauer: *keine Angabe*                      Prüfungsart: [LN] Leistungsnachweis

---

### 9104 Platzhalter Schlüsselqualifikation 5, unbenotet

---

ECTS-Punkte: 0.00                      Prüfungsform: [V] Veranstaltung  
Prüfungsdauer: *keine Angabe*                      Prüfungsart: [LN] Leistungsnachweis

---

### 9105 Platzhalter Schlüsselqualifikation 6, unbenotet

---

ECTS-Punkte: 0.00                      Prüfungsform: [V] Veranstaltung  
Prüfungsdauer: *keine Angabe*                      Prüfungsart: [LN] Leistungsnachweis

## Fach 9900 Zusatzleistungen

zugeordnet zu: Zusatzleistungen

---

**Zugeordnet:**                      6115    Lineare Algebra II  
                                                 6130    Analysis I

## Modul 6115 Lineare Algebra II

zugeordnet zu: 9900 Zusatzleistungen

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 209 Lineare Algebra II

### 209 Lineare Algebra II

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung

## Modul 6130 Analysis I

zugeordnet zu: 9900 Zusatzleistungen

---

**Modulturnus:** einmalig

**Zugeordnete Prüfungen:** 206 Analysis I

### 206 Analysis I

---

**ECTS-Punkte:** 8.00  
**Prüfungsdauer:** *keine Angabe*

**Prüfungsform:** [KL] Klausur  
**Prüfungsart:** [FP] Fachprüfung