

<b>AB L Ba</b>	Abschlussmodul Bachelorarbeit (Lehramt)
<b>EP 1</b>	Experimentalphysik 1: Mechanik
<b>EP 2</b>	Experimentalphysik 2: Elektrodynamik und Optik
<b>EP 3</b>	Experimentalphysik 3: Quantenphysik und statistische Physik
<b>EP 4</b>	Experimentalphysik 4: Thermodynamik
<b>EP 5L</b>	Experimentalphysik 5: Kondensierte Materie (Lehramt)
<b>EP 6</b>	Experimentalphysik 6: Kerne und Elementarteilchen
<b>GP 1</b>	Grundpraktikum 1: Mechanik
<b>GP 2</b>	Grundpraktikum 2: Elektrodynamik und Optik
<b>GP 3</b>	Grundpraktikum 3: Atom- und Quantenphysik
<b>GP 4</b>	Grundpraktikum 4: Thermodynamik
<b>GS CS1</b>	Computer und Software 1 (General Studies, Schlüsselqualifikationen)
<b>GS GES</b>	Einführung in die Philosophie und Geschichte der Physik (General Studies,
<b>GS MEN</b>	Mentorenausbildung (General Studies, Schlüsselqualifikationen)
<b>PD 1</b>	Physikdidaktik 1: Theoretische und empirische Grundlagen des Lehrens und
<b>PD 2</b>	Physikdidaktik 2: Planung und Analyse von Physikunterricht (mit praxisorientierten
<b>PD SQ</b>	Fachlich kommunizieren - Erklärungswissen in Vermittlungssituationen
<b>PP</b>	Physikalisches Praktikum
<b>TP 1</b>	Theoretische Physik 1: Mathematische Methoden
<b>WF L</b>	Physikalisches Wahlfach (Lehramt)

## Modulhandbuch

### Bachelor Physik Lehramt

gültig ab WiSe 2014/15

s.a.: [http://www.idn.uni-bremen.de/bama\\_3/bamaphy\\_ba\\_lehrer.php](http://www.idn.uni-bremen.de/bama_3/bamaphy_ba_lehrer.php)

## **AB L BA ABSCHLUSSMODUL BACHELORARBEIT (LEHRAMT)**

### **Modulart:**

Wahlpflicht

### **Modulverantwortliche/r**

In Abhängigkeit vom Fach:

Umweltphysik: Prof. Dr. Justus Notholt

Biophysik: Prof. Dr. Manfred Radmacher

Festkörperphysik: Prof. Dr. Jürgen Gutowski

Physikalisches Praktikum: Prof. Dr. Ilja Rückmann

### **Lehrende**

Lehrende der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

12 Kreditpunkte = 360 Std.

- Präsenzzeit: Std.
- Kolloquium: 40 Std.
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 320 Std. (Bachelorarbeit)

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

In der Bachelorarbeit wird die Fähigkeit unter Beweis gestellt, innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein eingegrenztes physikalisches Problem unter Anleitung eigenständig zu bearbeiten, Methoden und Ergebnisse selbstständig zu beurteilen und diese sachgerecht darzustellen. Die Bachelorarbeit wird in der Regel in einem der im Fachbereich 1 angebotenen physikalischen Wahlfächer geschrieben.

Während der Bachelorarbeit werden die Studierenden kontinuierlich von Hochschullehrenden und Wissenschaftlich Mitarbeitenden betreut.

Die Bachelorarbeit sollte vor Beginn der Vorlesungszeit im Sommersemester begonnen werden, falls möglich bereits Anfang März.

### **Lehrveranstaltungen**

- individuelle Beratungsgespräche

### **Dauer/ Lage**

1 Semester, 6. Sem.

### **Inhalt**

Die Inhalte ergeben sich aus dem physikalischen Wahlfach, in dem die Bachelorarbeit angesiedelt ist

- Umweltphysik
- Biophysik
- Festkörperphysik

Zudem besteht die Möglichkeit, die Bachelorarbeit im Rahmen der AG Physikalisches Praktikum anzufertigen (Prof. Rückmann).

### **Ziele**

- Umsetzung einer wissenschaftliche Fragestellung in eine experimentelle Untersuchung
- erfolgreiche Strategien bei der Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen
- Fähigkeit zur kritischen Bewertung, Einordnung und Diskussion eigener wiss. Ergebnisse
- wiss. Ergebnisse in einer Arbeit zusammenfassen und präsentieren

### **Häufigkeit des Angebots**

Das Modul wird jährlich angeboten.

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist der Erwerb von mindestens 50 CP im Fach Physik nachzuweisen. Die Module Experimentalphysik 1 bis 4 und Theoretische Physik 1 müssen erfolgreich

studiert worden sein.

## **Prüfung**

Modulprüfung:

- Bachelorarbeit
- Kolloquium zur Bachelorarbeit

Gemäß §8(6) der fachspezifischen Prüfungsordnung für das Fach "Physik" im

Zwei-Fächer-Bachelorstudium mit Lehramtsoption wird für Bachelorarbeit und Kolloquium eine gemeinsame Note gebildet. Die Bachelorarbeit fließt dabei mit 2/3 und das Kolloquium mit 1/3 in die gemeinsame Note ein.

## **Literatur**

## **Letzte Änderung**

10.6.2015

## **EP 1 EXPERIMENTALPHYSIK 1: MECHANIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Justus Notholt (Institut für Umweltphysik)  
Prof. Dr. Hans-Günther Döbereiner (Institut für Biophysik)  
Prof. Dr. Manfred Radmacher (Institut für Biophysik)

### **Lehrende**

Lehrende der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

- 7 Kreditpunkte = 210 Std.
- Präsenzzeit: 70 Std. (3V+2Ü)
  - Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
  - Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 80 Std. (10 Übungen)
  - Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 32 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 Vorlesung
- 1 Übung

Das Physikalische Grundpraktikum (GP 1) steht in einem engen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang mit dem Vorlesungsstoff.  
Die mathematischen Grundlagen werden sichergestellt durch das Modul "Theoretische Physik 1".

### **Lehrveranstaltungen**

- Experimentalphysik 1: Mechanik (V 3 SWS)
- Übungen zur Experimentalphysik 1 (Ü 2 SWS)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: 1.Sem.

### **Inhalt**

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 von Massenpunkten und Systemen von Massenpunkten
- Mechanik des starren Körpers
- Mechanik der Kontinua/deformierbarer Körper
- Schwingungen und Wellen; Akustik
- Ausblick: Grenzen der klassischen Mechanik
- Anwendungen der Mechanik

### **Ziele**

- sicheres und strukturiertes Wissen im genannten physikalischen Themengebiet
- 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 Problemstellungen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Wintersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

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

### **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modulbeginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehreren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

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

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## EP 2 EXPERIMENTALPHYSIK 2: ELEKTRODYNAMIK UND OPTIK

### Modulart:

Pflicht

### Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Andreas Rosenauer (Institut für Festkörperphysik)  
Prof. Dr. Detlev Hommel (Institut für Festkörperphysik)

### Lehrende

Lehrende der Experimentalphysik

### Arbeitsaufwand

- 8 Kreditpunkte = 240 Std.
- Präsenzzeit: 84 Std. (4V+2Ü)
  - Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
  - Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 100 Std. (10 Üb)
  - Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 28 Std.

### Lehr- und Lernformen / Konzeption

- 1 Vorlesung
- 1 Übung

Das Physikalische Grundpraktikum (GP 2) steht in einem engen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang mit dem Vorlesungsstoff.

### Lehrveranstaltungen

- Experimentalphysik 2: Elektrodynamik und Optik (V 4 SWS)
- Übungen zur Experimentalphysik 2 (2 SWS)

### Dauer/ Lage

1 Semester: 2. Sem.

### Inhalt

#### *Elektrodynamik*

- Elektrostatik
  - elektrisches Feld, Potential und Fluss
  - Gaußscher Satz
  - Polarisation
  - elektrischer Dipol
- Elektrische Leitung
  - Strom und Ohmsches Gesetz
  - Kirchhoff-Regeln
  - Messung von Strom und Spannung
- Magnetische Felder
  - Lorentz-Kraft
  - Ampere-Gesetz
  - Biot-Savart-Gesetz
- Elektrodynamik
  - Faraday-Gesetz
  - Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen
  - Wechselstrom und Schwingkreis
  - Maxwell-Gesetz
  - Ampere-Maxwell-Gesetz
- Elektromagnetische Wellen
  - Erzeugung
  - Ausbreitung im Vakuum
- Relativitätstheorie
  - Einstein-Postulate
  - Lorentz-Transformation
  - Energie und Impuls
  - Äquivalenz von Masse und Energie

### *Optik*

- Geometrische Optik
  - Optische Abbildung
  - Hohlspiegel
  - Abbildungsgleichung dünner Linsen
  - Dicke Linsen
  - Linsenfehler
  - Matrixmethoden
- Interferenz und Beugung
  - zeitliche und räumliche Kohärenz
  - Interferenz: Youngscher Doppelspaltversuch
  - weitere Interferometer (Michelson, Fabry-Perot)
  - Fraunhofer-Beugung
  - Fresnel-Beugung
- Optische Instrumente
  - Lupe, Fernrohr und Rayleigh-Kriterium der Auflösung
  - Mikroskop und Abbe-Theorie der Abbildung, Auflösungsvermögen
- aktuelle Themen / Anwendungen der Physik

### **Ziele**

- 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 Problemstellungen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Sommersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird auf dem Modul Experimentalphysik 1 aufgebaut.

### **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehreren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

- Demtröder Experimentalphysik I
- Tipler Experimentalphysik

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## EP 3 EXPERIMENTALPHYSIK 3: QUANTENPHYSIK UND STATISTISCHE PHYSIK

### Modulart:

Pflicht

### Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Detlef Hommel (Institut für Festkörperphysik)

Prof. Dr. Andreas Rosenauer (Institut für Festkörperphysik)

### Lehrende

Lehrende der Experimentalphysik

### Arbeitsaufwand

7 Kreditpunkte = 210 Std.

- Präsenzzeit: 70 Std. (3V+2Ü)
- Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 80 Std. (10 Üb.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 32 Std.

### Lehr- und Lernformen / Konzeption

- 1 Vorlesung
- 1 Übung

Das Physikalische Grundpraktikum (GP 3) steht in einem engen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang mit dem Vorlesungsstoff.

### Lehrveranstaltungen

- Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik (V, 3 SWS)
- Übungen zur Experimentalphysik 3 (2 SWS)

### Dauer/ Lage

1 Semester: 3. Sem.

### Inhalt

- Experimente zur Einführung der Quantenmechanik
  - Schwarzer Strahler
  - photoelektrischer Effekt
  - Compton-Effekt
  - Welle-Teilchen-Dualismus
  - Unschärferelation
- Schrödingergleichung
  - zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung
  - Tunneleffekt
  - Potentialtopf
  - Harmonischer Oszillator
- Das H-Atom
  - Eigenfunktionen und Energieeigenwerte
  - normaler und anomaler Zeemaneffekt
  - Feinstruktur
- Atome mit mehreren Elektronen
  - Helium
  - Terme
  - Periodensystem
  - Röntgenspektrum
- Moleküle
  - kovalente Bindung
  - H<sub>2</sub>-Molekül
  - Rotations- Schwingungs-Spektren
- Statistische Physik
  - Mikro- und Makrozustände
  - Kanonische Verteilung und Zustandssumme
  - Quantenmechanische Verteilungsfunktionen
- Anwendungen der Quantenphysik (z.B. Elektronen in Metallen)



### **Ziele**

- 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 Problemstellungen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Wintersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird auf dem Modul Experimentalphysik 2 aufgebaut.

### **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehreren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

- Demtröder Experimentalphysik
- Tipler Experimentalphysik

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **EP 4 EXPERIMENTALPHYSIK 4: THERMODYNAMIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Manfred Radmacher (Institut für Biophysik)  
Prof. Dr. Hans-Günther Döbereiner (Institut für Biophysik)

### **Lehrende**

Lehrende der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

- 7 Kreditpunkte = 210 Std.
- Präsenzzeit: 70 Std. (3V+2Ü)
  - Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
  - Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 80 Std. (10 Üb.)
  - Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 32 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 Vorlesung
- 1 Übung

Das Physikalische Grundpraktikum (GP 4) steht in einem engen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang mit dem Vorlesungsstoff.

### **Lehrveranstaltungen**

- Experimentalphysik 4: Thermodynamik (V 3 SWS)
- Übungen zur Experimentalphysik 4 (2 SWS)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: 4. Sem.

### **Inhalt**

- Phänomenologische Thermodynamik
- Kinetische Gastheorie
- Ideales und reales Gas
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Entropie
- Thermodynamische Potentiale
- Fluktuationen
- Weiche Materie
- Anwendungen der Thermodynamik

### **Ziele**

- 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 Problemstellungen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Sommersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.  
Inhaltlich werden die Module der Experimentalphysik vorausgesetzt.

## **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehre-ren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

## **Literatur**

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

## **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **EP 5L EXPERIMENTALPHYSIK 5: KONDENSIERTE MATERIE (LEHRAMT)**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Jürgen Gutowski (Institut für Festkörperphysik)

### **Lehrende**

Lehrende der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

5 Kreditpunkte = 150 Std.

- Präsenzzeit: 56 Std. (2V+1Ü+1P)
- Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 40 Std. (5 Üb., 1FP)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 26 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 Vorlesung
- 1 Übung
- Praktikum

Das Praktikum baut auf den in den Physikalischen Grundpraktika (GP 1 bis GP 4) erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten auf und führt diese auf höherem Niveau fort.

### **Lehrveranstaltungen**

- Experimentalphysik 5: Physik der kondensierten Materie (Lehramt) (V 2 SWS)
- Praktikum zur Physik der kondensierten Materie (1 Versuch aus dem Fortgeschrittenenpraktikum)
- Übungen zur Experimentalphysik 5 (Lehramt)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: 5. Sem.

### **Inhalt**

- Bindung und Struktur von Festkörpern
- Kristallstruktur und Symmetrie
- Reziprokes Gitter, Beugung am Kristallgitter
- Fehlordnung in Kristallen
- Gitterschwingungen
- Thermische Eigenschaften von Festkörpern
- Elektronen im Festkörper: Bänder, Effektive Masse
- Defektelektron (Loch)
- Transportphänomene und elektr. Leitfähigkeit
- Supraleitung
- dielektrische Eigenschaften von Festkörpern: diel. Funktion und opt. Konstanten, Dispersion, Polaritonen, optisch angeregte Übergänge
- Anwendungen der Festkörperphysik

Ein ausgewählter Versuch des Fortgeschrittenenpraktikums zu Themen der Festkörperphysik, z.B.:

- Quanten-Analogie
- Ultraschall in Festkörpern
- Diodenlaser
- Interbandübergänge

### **Ziele**

- 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 quantitativen Behandlung einschlägiger Problemstellungen
- Vertrautheit mit komplexen Versuchsaufbauten
- eigenständige Erarbeitung des physikalisch-theoretischen und experimentell-technischen Gehalts von

Versuchen (z B. über Literaturstudium und -recherche)

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Wintersemester)

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich werden die Module der Experimentalphysik 1 bis 4 vorausgesetzt.

### **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehre-ren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

- K.H. Hellwege: Einführung in die Festkörperphysik (Springer)
- Ibach/Lüth: Festkörperphysik (Springer)
- Christman: Festkörperphysik (Oldenbourg)

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## EP 6 EXPERIMENTALPHYSIK 6: KERNE UND ELEMENTARTEILCHEN

### Modulart:

Pflicht

### Modulverantwortliche/r

Dr. Helmut Fischer (Landesmessstelle für Radioaktivität)  
Prof. Dr. Mathias Günther (Mevis Fraunhofer)

### Lehrende

Lehrende der Experimentalphysik

### Arbeitsaufwand

- 3 Kreditpunkte = 90 Std.
- Präsenzzeit: 28 Std. (2V)
  - Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2 Std/Wo.)
  - Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 34 Std.

### Lehr- und Lernformen / Konzeption

- 1 Vorlesung

### Lehrveranstaltungen

- Experimentalphysik 6: Kerne und Elementarteilchen (2 SWS)

### Dauer/ Lage

1 Semester: 6. Sem.

### Inhalt

#### Kernphysik

- experimentelle Methoden, Detektoren
- Kernmodelle
- Kernzerfälle
- Kernspaltung und Kernfusion
- technische und medizinische Anwendungen
- Strahlenschutz
- Kernphysik in den Sternen

#### Elementarteilchenphysik

- Teilchenbeschleuniger
- Klassifizierung der Elementarteilchen
- fundamentale Wechselwirkungen, Standardmodell
- aktuelle Experimente

#### Kosmologie

### Ziele

- sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten physikalischen Themenbereichen
- Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente
- Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger Problemstellungen

### Häufigkeit des Angebots

Jährlich (Sommersemester).

### Sprache

Deutsch

### Teilnahmevoraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen.  
Inhaltlich werden die Module der Experimentalphysik vorausgesetzt.

### Prüfung

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehre-ren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

Bleck-Neuhaus "Elementare Teilchen"

Demtröder "Experimentalphysik" Bd. 4

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GP 1 GRUNDPRAKTIKUM 1: MECHANIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ilja Rückmann (Physikalisches Praktikum)

### **Lehrende**

Prof. Dr. Ilja Rückmann

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 30 Std. (P 3 SWS, 10 Wo.)
- Vor- und Nachbereitung: 20 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 30 Std. (3 Std/Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 10 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Experimentelles Praktikum

Die Studierenden arbeiten in den Praktika an vorbereiteten experimentellen Anordnungen. Die Versuche nutzen moderne Sensoren und werden teilweise mit Computern ausgewertet.

### **Lehrveranstaltungen**

Praktikum zur Experimentalphysik 1: Mechanik

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: 1. Sem.

### **Inhalt**

- Grundlegende Experimente aus der Mechanik (z.B. Pendel, lin. Bewegung, Rotationsbewegung, Schwingungen)
- Einführung in die Fehlerrechnung

### **Ziele**

- Beherrschung der wichtigsten einschlägigen Messverfahren
- Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren, Planung (teilw.), Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten
- Beherrschung der Fehlerrechnung bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau in der Fehlerbetrachtung
- Kenntnis der Labor- und Sicherheitsbestimmungen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Studienleistung (unbenotet)

- Protokolle mit Testat
- praktische Abschlussprüfung

### **Literatur**

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



## **GP 2 GRUNDPRAKTIKUM 2: ELEKTRODYNAMIK UND OPTIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ilja Rückmann (Physikalisches Praktikum)

### **Lehrende**

Prof. Dr. Ilja Rückmann

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 30 Std. (P 3 SWS, 10 Wo.)
- Vor- und Nachbereitung: 20 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 30 Std. (3 Std/Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 10 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Experimentelles Praktikum

Im Praktikum werden neben vorbereiteten experimentellen Anordnungen auch Versuche eingesetzt, die von den Studierenden in Teilen selbst aufgebaut werden müssen. Die Versuche nutzen moderne Sensoren und werden teilweise mit Computern ausgewertet.

### **Lehrveranstaltungen**

Praktikum zur Experimentalphysik 1: Elektrodynamik, Optik

### **Dauer/ Lage**

1 Semester; 2. Sem.

### **Inhalt**

- Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik (z.B. Coulombsches Gesetz, Halleffekt)
- Grundlegende Experimente aus der Optik (z.B. Fraunhoferbeugung, Newtonsche Ringe)

### **Ziele**

- Beherrschung der wichtigsten einschlägigen Messverfahren
- Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren, Planung (teilw.), Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten
- Beherrschung der Fehlerrechnung

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Studienleistung (unbenotet)

- Protokolle mit Testat
- praktische Abschlussprüfung

### **Literatur**

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

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GP 3 GRUNDPRAKTIKUM 3: ATOM- UND QUANTENPHYSIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ilja Rückmann (Physikalisches Praktikum)

### **Lehrende**

Prof. Dr. Ilja Rückmann

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 30 Std. (P 3 SWS, 10 Wo.)
- Vor- und Nachbereitung: 20 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 30 Std. (3 Std/Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 10 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Experimentelles Praktikum

Im Praktikum werden neben vorbereiteten experimentellen Anordnungen auch Versuche eingesetzt, die von den Studierenden in Teilen selbst aufgebaut werden müssen. Die Versuche nutzen moderne Sensoren und werden teilweise mit Computern ausgewertet.

### **Lehrveranstaltungen**

Praktikum zur Experimentalphysik 1: Atom- und Quantenphysik

### **Dauer/ Lage**

1 Semester; 3. Sem.

### **Inhalt**

- Grundlegende Experimente aus der Atom- und Quantenphysik (z.B. Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt)

### **Ziele**

- Beherrschung der wichtigsten einschlägigen Messverfahren
- Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren, Planung (teilw.), Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten
- Beherrschung der Fehlerrechnung

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Studienleistung (unbenotet)

- Protokolle mit Testat
- praktische Abschlussprüfung

### **Literatur**

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

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GP 4 GRUNDPRAKTIKUM 4: THERMODYNAMIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ilja Rückmann (Physikalisches Praktikum)

### **Lehrende**

Prof. Dr. Ilja Rückmann

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 30 Std. (P 3 SWS, 10 Wo.)
- Vor- und Nachbereitung: 20 Std. (2 Std/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 30 Std. (3 Std/Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 10 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Experimentelles Praktikum

Im Praktikum werden neben vorbereiteten experimentellen Anordnungen auch Versuche eingesetzt, die von den Studierenden in Teilen selbst aufgebaut werden müssen. Die Versuche nutzen moderne Sensoren und werden teilweise mit Computern ausgewertet.

### **Lehrveranstaltungen**

Praktikum zur Experimentalphysik 1: Thermodynamik

### **Dauer/ Lage**

1 Semester; 4. Sem.

### **Inhalt**

- Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik (z.B. Zustandsänderungen eines idealen Gases, Kalorimetrie)

### **Ziele**

- Beherrschung der wichtigsten einschlägigen Messverfahren
- Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren, Planung (teilw.), Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Studienleistung (unbenotet)

- Protokolle mit Testat
- praktische Abschlussprüfung

### **Literatur**

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

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GS CS1 COMPUTER UND SOFTWARE 1 (GENERAL STUDIES, SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN)**

### **Modulart:**

Wahl

### **Modulverantwortliche/r**

Dr. Balint Aradi (Bremen Center for Computational Materials Science)

### **Lehrende**

HL der theoretischen Physik

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 28 Std. (V 1 SWS, P 1 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 42 Std. (3 Std./Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 20 Std. (Hausarbeit)

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Vorlesung mit Präsenzübungen.

Die Vorlesung und die begleitenden Präsenzübungen dienen der Vermittlung von Grundkenntnissen über die Auswertung von wissenschaftlichen Daten mit einem geeignetem Softwarepaket und über den Umgang mit einem Computer-Algebra-System. Der überwiegende Teil des Moduls ist dem Einüben dieser Softwarepaketen gewidmet, die für das Studium und die wissenschaftliche Arbeit besondere Bedeutung haben.

### **Lehrveranstaltungen**

Computer und Software 1 (V+Ü, 2 SWS)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: in der Regel 1. Studienjahr.

### **Inhalt**

Datenauswertung von wissenschaftlichen Daten mit Hilfe von geeigneter Software (z.B. Origin, IGOR). Umgang mit einem Computer-Algebra-System (z.B. Maple, Mathematica)

- Einführung und grundlegende Konzepte
- Umformen und Selektieren von mathematischen Ausdrücken
- Substitutionen und Transformation
- Summen, Produkte, Folgen, Grenzwerte, Reihenentwicklungen
- Zwei- und dreidimensionale Graphiken
- Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, Ungleichungen
- Differentiation und Integration

### **Ziele**

- Grundlegende Konzepte in der Auswertung wissenschaftlicher Daten mit geeignetem Softwarepaket kennen
- Mathematische und physikalische Probleme im Rahmen eines Computeralgebrasystems formulieren und lösen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Wintersemester)

### **Sprache**

Englisch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden

Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die veranstaltungsübergreifende Prüfung muss entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung bestehen. Das Modul ist unbenotet. Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen von Studienleistungen neben der veranstaltungsübergreifenden Prüfung sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehreren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GS GES EINFÜHRUNG IN DIE PHILOSOPHIE UND GESCHICHTE DER PHYSIK (GENERAL STUDIES, SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN)**

### **Modulart:**

Wahl

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. M. Stöckler (FB 9, Philosophie)

### **Lehrende**

Prof. Dr. M. Stöckler

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 28 Std. (2 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 42 Std. (3h/Wo.)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 20 Std. (Hausarbeit)

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

1 Vorlesung mit Tutorium

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in philosophische Fragen der Naturwissenschaften mit dem Schwerpunkt Physik, die sich vor allem an Studierende der Naturwissenschaften richtet. Dabei wird im Wesentlichen an ausgewählten Beispielen (Aristoteles, Galilei, Kepler, Kopernikus, Newton) gezeigt, wie sich unsere heutige Vorstellungen von Physik/Naturwissenschaften im Laufe der Geistesgeschichte herausgebildet haben.

### **Lehrveranstaltungen**

- Einführung in die Philosophie und Geschichte der Physik (V, 2 SWS)
- oder inhaltsäquivalente Veranstaltungen

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: i.d.R. 2. Sem.

### **Inhalt**

1. Die Herausbildung der neuzeitlichen Naturwissenschaften.

Naturphilosophie und Naturwissenschaft bei den Vorsokratikern und bei Aristoteles. Das neue astronomische Weltbild bei Kopernikus, Kepler und Newton. Die Rolle des Experiments bei Galilei. Die Herausbildung einer mathematischen Naturwissenschaft am Beispiel der Mechanik Newtons.

2. Die Methode der Naturwissenschaften (ausgewählte Kapitel der Wissenschaftstheorie).

Begriffsbildung, Formal- und Erfahrungswissenschaften, Experiment und Theorie, wissenschaftliche Erklärungen, Modellbildung, Qualitätskriterien für Theorien, Naturgesetze, Realismus und Instrumentalismus, Theorien des Fortschritts in den Wissenschaften

3. Raum, Zeit, Materie (ausgewählte philosophische Probleme, die von physikalischen Theorien aufgeworfen werden)

Die Diskussion um den absoluten Raum bei Newton, Leibniz und in der Relativitätstheorie. Zeittheorien, insbes. auch Richtung der Zeit und Thermodynamik. Die Quantenmechanik und die Grenzen der klassischen Vorstellungen über Teilchen und Felder.

4. Materie und Leben

Reduktion, Emergenz, Struktur der Evolutionstheorie

### **Ziele**

In der Veranstaltung sollen Grundlagen dafür gelegt werden, dass die Studierenden naturwissenschaftliche Methoden reflektieren und ihre Bedeutung für die Rationalität der Wissenschaft einschätzen können. Insbesondere sollen Voraussetzungen und Zuverlässigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse untersucht und bewertet werden können. Außerdem soll an ausgewählten Beispielen deutlich werden, wie Ergebnisse der Physik/Biologie mit der Naturphilosophie und anderen Bereichen der Geistesgeschichte im Austausch stehen.

Die Studierenden sollen lernen, in einer kurzen schriftlichen Arbeit eine Teilfrage aus diesem Themenbereich adäquat zu bearbeiten.

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

### **Prüfung**

Hausarbeit (unbenotet, Studienleistung)

### **Literatur**

Beispiele für begleitende Literatur:

- Robert Klee: Introduction to the Philosophy of Science, Oxford 1997 (Oxford University Press)
- Robert Klee (ed.): Scientific Inquiry. Readings in the Philosophy of Science, Oxford 1999 (Oxford University Press)
- P. Machamer, M. Silberstein: The Blackwell Guide to the Philosophy of Science, Oxford 2002 (Blackwell)
- Károly Simonyi: Kulturgeschichte der Physik, Frankfurt/Main 1990 (Harri Deutsch)
- DeWitt, Richard: Worldviews - An Introduction to the History and Philosophy of Science, Oxford 2005(Blackwell)

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **GS MEN MENTORENAUSBILDUNG (GENERAL STUDIES, SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN)**

### **Modulart:**

Wahl

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Horst Schecker (Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik)

### **Lehrende**

Lehrende der Studierwerkstatt und der Physikdidaktik

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 14 Std. (1 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 28 Std. (2h/Wo.)
- Praxisphase: 36 Std. (einschl. Vor- und Nachbereitung, Videodokumentation, Auswertung)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 12 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- Einführungsseminar
- praktische Umsetzung in einer Praktikums- und Übungsgruppe
- individuelle Reflexions- und Beratungsgespräche zwischen Veranstaltern und Teilnehmern
- Auswertungsseminar

### **Lehrveranstaltungen**

Mentorenausbildung (S+P, 1 SWS)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: i.d.R. 5. Fachsemester

### **Inhalt**

Das Modul setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, die die Studierenden an die Betreuung kleinerer Lerngruppen heranführen. Die Grundlagen hierzu werden in einem Einführungsseminar gelegt. Auf dieser Basis werden die Teilnehmer/innen als Praktikumsbetreuer bzw. Übungsgruppenleiter selbst aktiv und sammeln Erfahrungen. Diese werden in einer Abschlussrunde mit allen Teilnehmern/Teilnehmerinnen diskutiert und in einem individuellen Abschlussgespräch kritisch reflektiert und beurteilt.

#### *Einführungsseminar* (in Kooperation mit der Studierwerkstatt)

Im Einführungsseminar werden wichtige Aspekte einer erfolgreichen (Lern)Gruppenleitung vermittelt.

Hierbei spielen neben didaktischen Gesichtspunkten in hohem Maße die Schulung in den Bereichen Gruppenführung und Gruppenprozesse eine Rolle:

- Diskussionsrunde, Erfahrungsaustausch
- Abschlussgespräch und kritische Beurteilung
- Motivierung von Betreuten
- Ermittlung der mit der Betreuungsaufgabe verbundenen Anforderungen
- Erfragen und Klarwerden der Bedürfnisse der Betreuten
- Gerichtete Beratung (Mentorenfunktion)
- Durchsetzungsfähigkeit als Gruppenleiter
- Feedback von Betreuten

#### *Praxisphase*

In dieser Phase übernehmen die Teilnehmer/innen aktiv eine kleine Lerngruppe (vorzugsweise aus dem 1. Studienjahr) in einem Praktikum (ca. 4 Studierende) oder einer Übung (max. 10 Studierende).

Diese sollen sie zum selbständigen Experimentieren bzw. Anwendung erlernter Zusammenhänge anleiten. Daneben sollen sie in Fragen der Wissensaneignung und Studienorganisation als Ansprechpartner (Mentor) – in begrenztem Maße - zur Verfügung stehen.

Während dieser Zeit stehen erfahrene Assistenten und Hochschullehrer bei allen Fragen zur Betreuung und bei auftretenden Problemen als Ansprechpartner zur Verfügung. Ggf. werden regelmäßige Rückkopplungsgespräche vereinbart.



### *Abschlussveranstaltung*

In einer Abschlussrunde aller Teilnehmer/innen werden Erfahrungen ausgetauscht und diskutiert. Anschließend werden in Abschlussgesprächen die individuelle Leistungen – Erfolge und Probleme – kritisch beurteilt.

### **Ziele**

Die Teilnehmenden sollen in die Lage versetzt werden, eine kleinere Lerngruppe anzuleiten und zu betreuen.

Im Detail sollen die Teilnehmenden neben einer Schulung ihrer didaktischen Fähigkeiten lernen,

- Betreute zu motivieren
- sich über die mit der Betreuungsaufgabe verbundenen Anforderungen klar zu werden
- sich über die Bedürfnisse der Betreuten klar zu werden
- sich als Gruppenleiter durchzusetzen
- Betreute objektiv zu beurteilen
- Feedback von Betreuten einzufordern und mit Kritik umzugehen

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Abschluss aller Module des 1. Studienjahres

### **Prüfung**

Erfolgreiche Betreuung einer Lerngruppe (Übungen oder Praktika; unbenotet, Studienleistung)

### **Literatur**

### **Letzte Änderung**

22.4.2013

## **PD 1 PHYSIKDIDAKTIK 1: THEORETISCHE UND EMPIRISCHE GRUNDLAGEN DES LEHRENS UND LERNENS VON PHYSIK**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Horst Schecker (Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik)

### **Lehrende**

Lehrende der Physikdidaktik, Lehrbeauftragte

### **Arbeitsaufwand**

5 Kreditpunkte = 150 Std.

- Präsenzzeit: 56 Std.
- Vor- und Nachbereitung: 28 Std.
- Übungen, Ausarbeitungen: 42 Std.
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 24 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 2 Kurse (Kurs: Verbindung von Vorlesung, Seminar und Übungen)

Eine vielfältige methodische Gestaltung der Lehrveranstaltungen zeigt den Studierenden zu einem frühen Zeitpunkt ihres Studiums Alternativen zu frontaler Instruktion. Die Veranstaltungen umfassen sowohl Präsentation fachdidaktischer Themen in Vorlesungsform durch den Dozenten als auch Verarbeitungs- und Anwendungsphasen, in denen gleichzeitig methodische Lehr-Lernwerkzeuge eingeführt werden (z.B. Metaplantchnik, Mind- und Concept Maps). Partner- und Gruppenarbeit spielen eine große Rolle.

### **Lehrveranstaltungen**

- Schülervorstellungen und Lernprozesse (V+Ü, 2 SWS)
- Ziele und Konzeptionen von Physikunterricht (V+S+Ü, 2 SWS)

### **Dauer/ Lage**

2 Semester: 3 u. 4. Sem.

### **Inhalt**

#### *Schülervorstellungen und Lernprozesse*

- Schülervorstellungen und -interessen in den schulrelevanten Themengebieten der Physik
- typische Verständnishürden
- schülergemäßes Erklären
- Konzeptentwicklung (Conceptual Change)

#### *Ziele und Konzeptionen von Physikunterricht*

- Ziele und Legitimation des Physikunterrichts, Bedeutung physikalischer Bildung, Scientific Literacy
- Bildungsstandards für den Physikunterricht (mittlerer Schulabschluss); Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik (EPA)
- Aufgabenkultur (z.B. Aufgaben mit gestuften Lösungshilfen [Umgang mit Heterogenität])
- Physikunterricht im Spiegel internationaler Schulleistungstudien (TIMSS, PISA)
- Interessen und Perspektiven von Mädchen und Jungen im Physikunterricht
- Unterrichtsskripte des Physikunterrichts - vorherrschende Praxis und Entwicklungsmöglichkeiten
- grundlegende Konzeptionen des Physikunterrichts (z.B. Lehrgangorientierung, Kontextorientierung, Inquiry-Based Learning)
- Sprache im Physikunterricht (Fachsprache, Unterrichtssprache, Textverständlichkeit in Schulbüchern)

### **Ziele**

In der Veranstaltung "*Schülervorstellungen und Lernprozesse*" werden nicht nur die Zugänge von Schülern zu physikalischen Begriffen behandelt, sondern auch die eigenen Erfahrungen der Studierenden mit dem Lernen von Physik im Studium aufgegriffen. Nach den Ergebnissen der fachdidaktischen Forschung kann von Parallelen zwischen den Vorstellungen der Studierenden und typischen Schülervorstellungen ausgegangen werden. Anhand des eigenen fachlichen Lernprozesses im Studium sollen die Schwierigkeiten des Verständnisses physikalischer Konzepte bei Lernenden deutlich werden, aber auch die Möglichkeiten, das Lernen von Begriffen und Prinzipien der Physik zu

unterstützen. Damit werden die heterogenen Lernvoraussetzungen bei Lernenden thematisiert. Die fachlichen Inhalte sind auf zentrale Konzepte abgestimmt, die in den Modulen der Experimentalphysik EP1 bis EP3 behandelt werden.

Die Studierenden

- reflektieren ihren eigenen fachlichen Lernprozess (Förderung begrifflichen Verständnisses)
  - benennen begriffsbezogene und übergreifende Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten
  - kontrastieren Alltagsvorstellungen und physikalische Konzepte
  - diagnostizieren Lernschwierigkeiten, die auf Schülervorstellungen beruhen, anhand von Unterrichtsvideos und Transkripten
  - erklären physikalische Sachverhalte unter Berücksichtigung bekannter Lernschwierigkeiten und heterogener Lernvoraussetzungen
- (vgl. Leitbild / Kompetenz-Standards 3.2, 3.3, 5.3)

Die Veranstaltung "Ziele und Konzeptionen von Physikunterricht" soll die Studierenden in die Breite der Themen der Physikdidaktik einführen. Besondere Berücksichtigung finden Bildungsstandards und Aufgabenkultur. Die Behandlung der unterschiedlichen Perspektiven und Interessen von Mädchen und Jungen im Physikunterricht soll für eine angemessene Wahrnehmung und Berücksichtigung dieses wichtigen Bereichs von Heterogenität im Physikunterricht sensibilisieren.

Die Studierenden

- legen die Bedeutung der Physik für das Weltverständnis und die gesellschaftliche Entwicklung dar und sind darauf vorbereitet, dies im Unterricht sowie in der (Schul-) Öffentlichkeit reflektiert zu vertreten
  - benennen grundlegende Ziele und Inhalte des Physikunterrichts
  - erläutern spezifische Maßnahmen zur Förderung von Mädchen im Physikunterricht
  - kennen und erläutern empirisch erforschte Defizite der Gestaltung des Physikunterrichts und seiner Lernwirkungen und benennen Lösungsansätze
  - entwickeln Lernaufgaben
  - ordnen Aufgabenstellungen für Lern- und Leistungsaufgaben in die Systematik der nationalen Bildungsstandards Physik und der Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung ein.
- (vgl. Leitbild / Kompetenz-Standard 3.1)

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Beginn Wintersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird Bezug genommen auf Themen der Module Experimentalphysik.

### **Prüfung**

Modulprüfung (benotet)

- Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den Studienleistungen (unbenotet) der Veranstaltungen des Moduls und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (benotet) über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammensetzt. Jede Prüfungs- oder Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modulbeginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Prüfungs- bzw. Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat oder eine Sammlung von mehreren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

### **Literatur**

- Wiesner, H., Schecker, H. & Hopf, M. (Hrsg.) (2011): Physikdidaktik kompakt. Köln: Aulis.
- Labudde, P. (Hrsg.) (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaft. Bern: Haupt.
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (Hrsg.) (2007). Physikdidaktik - Theorie und Praxis. Heidelberg: Springer.
- Mikelskis, H.F. (Hrsg.) (2006): Physik-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen.
- Bleichroth, W., Dahncke, H., Jung, W., Merzyn, G. & Weltner, K. (1999): Fachdidaktik Physik. Köln: Aulis.
- Müller, R., Wodzinski, R. & Hopf, M. (Hrsg.) (2004): Schülervorstellungen in der Physik. Köln: Aulis.

## **PD 2 PHYSIKDIDAKTIK 2: PLANUNG UND ANALYSE VON PHYSIKUNTERRICHT (MIT PRAXISORIENTIERTEN ELEMENTEN)**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Horst Schecker (Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik)

### **Lehrende**

Lehrende der Physikdidaktik, Lehrbeauftragte und Fachleiter des Landesinstituts für Schule

### **Arbeitsaufwand**

7 Kreditpunkte = 210 Std.

- Präsenzzeit: 56 Std.
- Vor- und Nachbereitung: 84 Std.
- Fachpraktikum mit Unterrichtseinheit: 40 Std.
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 30 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 integrierter Kurs (Kurs: Verbindung von Vorlesung, Seminar, Übungen)
- 1 Experimentalpraktikum
- 1 schulisches Fachpraktikum

Die Studierenden werden im Fachpraktikum in der Schule von Mentoren betreut. In Abstimmung mit den Mentoren beraten die Lehrenden der Veranstaltung "Planung und Analyse" die Studierenden während des Praktikums individuell.

Das Modul wird, soweit das Landesinstitut für Schule Ressourcen bereitstellt, in Kooperation zwischen Universitätslehrenden und Lehrenden am Landesinstitut durchgeführt.

### **Lehrveranstaltungen**

- Planung und Analyse von Physikunterricht (V+S; 2,5 SWS)
- Experimente und Medien 1 (Schulgerätepraktikum) (P; 1,5 SWS)
- Praxisorientierte Elemente: Physikdidaktisches Unterrichtspraktikum mit Unterrichtseinheit (3 bis 6 Wo.)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: 5. Sem.

Die praxisorientierten Elemente werden i.d.R. in Form einer Unterrichtseinheit nach Vorgabe durch den Modulbeauftragten entweder vorlesungsbegleitend im 5. Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit am Ende des 5. Semesters durchgeführt.

### **Inhalt**

#### *Planung und Analyse von Physikunterricht*

- Strategien und Werkzeuge für die Planung und Vorbereitung von Physikunterricht
- Schulbücher, Lehr-Lern-Software und andere Fachmedien
- Unterrichtsskripte des Physikunterrichts (Sozialformen, Lehrer-Schüler-Interaktion)
- Sachanalyse und Elementarisierung
- Materialquellen für den Physikunterricht
- Methoden-Baukasten für den Physikunterricht
- Standardsituationen im Physikunterricht (Zusammenfassen, Gruppenarbeit einleiten, Experimente auswerten, auf „falsche“ Antworten reagieren, etc.)
- Motivieren für die physikalische Auseinandersetzung mit Sachverhalten
- Leistungsbewertung

#### *Schulorientiertes Experimentieren*

- grundlegende Experimente zu ausgewählten Themenbereichen, insbesondere dem der eigenen Unterrichtseinheit
- Gerätekunde schultypischer Lehrgeräte
- Zielsetzung und didaktisches Potenzial von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, Gedankenexperimenten
- Methodik des Experimentierens, Präsentation von Experimenten

- Sicherheit im Physikunterricht

## Ziele

Das Modul führt die Studierenden an eine theoriebasierte Planung und Auswertung von Unterrichtseinheiten und -stunden für das Fach Physik heran. Dabei spielt die Auswahl, Aufbereitung und Erprobung von Medien (Realexperimente, digitale Medien) eine besondere Rolle. Ein Praktikum mit schulgemäßen Geräten ist in das Modul integriert. (Die hier erworbenen Fähigkeiten werden im Modul PD 4 im Masterstudium ausgebaut.)

Im Zentrum des Moduls steht die Planung, Durchführung und Reflexion einer eigenen Unterrichtseinheit, die im Rahmen einer vorbereitenden Lehrveranstaltung erarbeitet wird. Die Unterrichtseinheit wird in Kleingruppen von Studierenden geplant und in der Schule durchgeführt. Jede/r Studierende soll mind. 3 Unterrichtsstunden, in der Regel 6 Stunden erteilen. Dazu kommen mind. 10 Hospitationsstunden. Bei den auf die Gestaltung und Durchführung von Unterricht bezogenen Qualifikationszielen sollen im Modul erste Fähigkeiten und Erfahrungen erworben werden. Diese werden im Praxissemester und im Vorbereitungsdienst ausgebaut.

Die Reflexion der praktischen Erfahrungen soll den Studierenden eine vertiefte Überprüfung der persönlichen Entscheidung für das Lehramt Physik ermöglichen.

Die Studierenden (jeweils erste Erfahrungen mit direktem Bezug zum Thema der Unterrichtseinheit)

- planen und gestalten strukturierte Lerngänge (Unterrichtseinheiten) mit angemessenem fachlichen Niveau
- planen und gestalten einzelne Unterrichtsstunden
- gestalten Lernumgebungen in Unterrichtsstunden
- elementarisieren und versprachlichen komplexe und abstrakte physikalische Sachverhalte
- erkennen themenbezogenen Vorstellungen und Verständnisschwierigkeiten der Lernenden im Unterrichtskontext und reagieren angemessen darauf
- analysieren und reflektieren das eigene unterrichtliche Handeln bei der Gegenüberstellung von Planungen und Zielen zu Unterrichtsverläufen und Lernwirkungen
- gehen mit Geräten und Experimentiermaterialien zum Themenbereich ihrer Unterrichtseinheit sicher um
- kennen und berücksichtigen die für ihr Thema relevanten Sicherheitsmaßnahmen
- kennen Kategorien von Experimenten, ihre Funktionen und ihr jeweiliges didaktisches Potenzial
- wählen Demonstrations- und Schülerexperimente ziel- und schülerorientiert aus
- setzen themenbezogene Fachmedien gezielt ein (Unterrichtsmaterialien, Präsentationsmedien, Lehr-Lern-Software, Schulbücher)

(vgl. Leitbild / Kompetenz-Standards 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4)

## Häufigkeit des Angebots

Jährlich (Wintersemester).

## Sprache

Deutsch

## Teilnahmevoraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird das Modul Physikdidaktik 1 vorausgesetzt.

## Prüfung

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus folgenden Leistungen zusammensetzt (1 Prüfungsleistung und 1 Studienleistung):

- 1 Bericht über das Schulpraktikum, mit Kolloquium (Prüfungsleistung, benotet)
- 1 Portfolio (Studienleistung, unbenotet)

Jede Prüfungsleistung und Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein.

Art und Anzahl der in das Portfolio einzubringenden Elemente werden bei Modulbeginn bekanntgegeben.

Zu den möglichen Arten von Elementen zählen insbesondere gehaltene Referate und Ausarbeitungen zur Konzeption von Unterrichtseinheiten und zur Entwicklung von Lern- und Testaufgaben für den Physikunterricht, sowie die testierte Präsentation von ausgearbeiteten schulbezogenen Versuchen.

## Literatur

- Wiesner, H., Schecker, H. & Hopf, M. (2011): Physikdidaktik kompakt. Köln: Aulis.
- Labudde, P. (Hrsg.) (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaft. Bern: Haupt.
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (2007). Physikdidaktik - Theorie und Praxis. Heidelberg: Springer.
- Mikelskis, H.F. (2006): Physik-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen.
- Bleichroth, W., Dahncke, H., Jung, W., Merzyn, G. & Weltner, K. (1999): Fachdidaktik Physik. Köln:

## **PD SQ FACHLICH KOMMUNIZIEREN - ERKLÄRUNGSWISSEN IN VERMITTLUNGSSITUATIONEN (SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN)**

### **Modulart:**

Wahl

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Horst Schecker

### **Lehrende**

Lehrende der Physikdidaktik

### **Arbeitsaufwand**

3 Kreditpunkte = 90 Std.

- Präsenzzeit: 28 Std.
- Vor- und Nachbereitung: 10 Std.
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 50 Std. (Ausarbeitung von Erklärungen)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 2 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 Seminar

### **Lehrveranstaltungen**

- Naturwissenschaften erklären

### **Dauer/ Lage**

1 Semester: i.d.R. 6. Sem.

### **Inhalt**

- Erklären als wesentliche Komponente professioneller Handlungskompetenz von Lehrkräften in den Naturwissenschaften und der Mathematik
- Theoretische Grundlagen fachbezogener Kommunikation (Kommunikationswissenschaften, fachdidaktische Forschung)
- Modell des adressatengerechten Kommunizierens
- Abstraktionsebenen von Repräsentationen
- Planungsraster für Erklärungsansätze
- Präsentation und kriterienbasierte Reflexion von Erklärungen von Phänomenen aus Natur, Alltag und Technik

### **Ziele**

- Kenntnis der Grundlagen des Kommunizierens
- Fähigkeit zur adressatengerechten Darstellung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in schulischen Vermittlungssituationen auf der Grundlage von Prinzipien des adressatengerechten Kommunizierens

### **Häufigkeit des Angebots**

jährlich

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Fachwissen aus den Grundlagenveranstaltungen in einem der Fächer Physik, Chemie oder Biologie

### **Prüfung**

Modulprüfung

- Referat (Studienleistung, unbenotet)

### **Literatur**

## **PP PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM**

### **Modulart:**

Wahlpflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ilja Rückmann (Physikalisches Praktikum)

### **Lehrende**

Hochschullehrer(innen) der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

4 Kreditpunkte = 120 Std.

- Präsenzzeit: 40 Std. (2 Exp. FP, 1 ProP)
- Vor- und Nachbereitung: 30 Std.
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 20 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 2 Experimentelle Praktika

Projektpraktikum:

Die Studierenden bearbeiten zu zweit ein eigenes oder vorgegebenes Projekt unter Anleitung. Dazu gehört die Recherche, die Konzeption des Experiments, die experimentelle Realisierung, die Durchführung von Messungen, Auswertung und Interpretation sowie der Bericht.

Fortgeschrittenenpraktikum:

Die Studierenden erhalten Einblicke in moderne physikalische Forschung und deren Methoden. Das erfolgreiche Absolvieren des Fortgeschrittenenpraktikums baut auf den in den Praktika der Experimentalphysik erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten auf und führt diese auf höherem Niveau fort. Die Ergebnisse sollen wissenschaftlichen Anforderungen genügen. Für einen Teil der Versuche soll anstelle des Protokolls ein Poster angefertigt werden. Das beste Poster wird jeweils am Ende des Semesters prämiert.

Die Durchführung liegt in der Verantwortung des Physikalischen Praktikums in Abstimmung mit den experimentell arbeitenden Instituten und Arbeitsgruppen des Fachbereichs. Etwa die Hälfte der angebotenen Versuche befinden sich in den Räumen des Physikalischen Praktikums, die anderen in den verschiedenen Instituten.

Die Auswahl von Experimenten aus dem Kanon des Fortgeschrittenenpraktikums erfolgt im Hinblick auf Beiträge zum vertieften Verständnis von Phänomenen der Schulphysik.

### **Lehrveranstaltungen**

- Projektpraktikum zur Experimentalphysik
- Fortgeschrittenenpraktikum

### **Dauer/ Lage**

Drittes Studienjahr, 5. oder 6. Sem.

Das Physikalische Praktikum wird sowohl im Wintersemester (5. Sem.) als auch im Sommersemester (6. Sem.) angeboten. Die Terminwahl muss mit den Lehrenden abgesprochen werden. Dabei ist zu beachten, dass für eine Bewerbung zum Master of Education (Bewerbungsschluss i.d.R. Juli) eine bestimmte Mindestkreditpunktzahl aus dem Studium vorliegen muss, d.h. die Modulprüfung muss bis dahin kreditiert sein.

### **Inhalt**

Projektpraktikum: eigene oder vorgegebene Projekte, z.B.:

- Demonstration des Prinzips einer Waage mit Dehnungsmessstreifen oder eines ABS-Sensors
- Erdmagnetfeldmessungen, Messungen von elektromagnetischen Feldern
- Aufbau und Messungen mit einem akustischen Rohr, einem Sonnenfolger

Ausgewählte Versuche des Fortgeschrittenenpraktikums u.a. zu folgenden Themen (Beispiele):

- Optisches Pumpen
- Dissoziationsenergie von Jod (Transmissionsspektroskopie)
- Diffusion in Gasen und Flüssigkeiten

- Magnetische Sonne
- Rastertunnelmikroskopie
- Michelson-Interferometer
- Transmissions-Elektronen-Mikroskopie
- Kraftmikroskopie an DNA

### **Ziele**

- Entwicklung experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Planung und Durchführung komplexerer Projekte (z.B. für die Betreuung von Arbeitsgemeinschaften und Physikprojekten in Schulen)
- Vertrautheit mit komplexen Versuchsaufbauten
- eigenständige Erarbeitung des physikalisch-theoretischen und experimentell-technischen Gehalts von Versuchen (u. a. über Literaturstudium und -recherche)

### **Häufigkeit des Angebots**

Jedes Semester

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird auf den Modulen der Experimentalphysik aufgebaut.

### **Prüfung**

- Protokolle mit Testat, Referat (unbenotet, Studienleistung)

### **Literatur**

(wird zu den jeweiligen Versuchen angegeben)

### **Letzte Änderung**

9.12.2014



## **TP 1 THEORETISCHE PHYSIK 1: MATHEMATISCHE METHODEN**

### **Modulart:**

Pflicht

### **Modulverantwortliche/r**

Prof. Dr. Gerd Czycholl (Institut für Theoretische Physik)  
Prof. Dr. Frank Jahnke (Institut für Theoretische Physik)  
Prof. Dr. Klaus Pawelzik (Institut für Theoretische Physik)  
Prof. Dr. Stefan Bornhold (Institut für Theoretische Physik)

### **Lehrende**

Hochschullehrer(innen) der Theoretischen Physik

### **Arbeitsaufwand**

7 Kreditpunkte = 210 Std.

- Präsenzzeit: 70 Std. (V+Ü 3+2 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 42 Std. (3h/Wo.)
- Übungen, Protokolle, Ausarbeitungen: 80 Std. (10 Ü)
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 18 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- 1 Vorlesung
- 1 Übung

### **Lehrveranstaltungen**

- Theoretische Physik 1: Mathematische Methoden (V, 3 SWS)
- Übungen zur Theoretischen Physik 1 (2 SWS)

### **Dauer/ Lage**

1 Semester, 1. Sem.

### **Inhalt**

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.

- komplexe Zahlen
- Funktionen
- Differential- und Integralrechnung
- Vektoranalysis

### **Ziele**

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik
- Verständnis des Wechselspiels von Theoretischer Physik und Experimentalphysik
- Verständnis des Beitrags der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Verständnis der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik

### **Häufigkeit des Angebots**

Jährlich (Wintersemester).

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen.

Inhaltlich wird vorausgesetzt: Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in Grundkursen Physik und Mathematik. Ein Vorkurs, der die Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen.

## **Prüfung**

Die Modulprüfung ist eine Kombinationsprüfung, die sich aus den im Modul zu erbringenden Studienleistungen und einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über den veranstaltungsübergreifenden Inhalt des Moduls zusammen setzt. Die Benotung des Moduls erfolgt durch die veranstaltungsübergreifende Prüfung, die entweder aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung besteht.

Jede Prüfungsleistung und jede Studienleistung in der Kombinationsprüfung muss bestanden sein. Art und Umfang der Prüfungs- bzw. Studienleistungen wird bei Modul-beginn bekannt gegeben. Mögliche Formen der Studienleistungen sind Klausur, Hausarbeit, Projektarbeit, Praktikumsbericht, mündliche Prüfung, Referat, oder eine Sammlung von mehre-ren bearbeiteten und testierten Aufgaben, die zusammen bewertet werden.

## **Literatur**

- Goldstein, Klassische Mechanik
- Nolting, Grundkurs Theoretische Physik
- Jelitto, Theoretische Physik
- Fließbach, Mechanik

## **Letzte Änderung**

28.6.2013

## **WF L    PHYSIKALISCHES WAHLFACH (LEHRAMT)**

### **Modulart:**

Wahlpflicht

### **Modulverantwortliche/r**

In Abhängigkeit vom Fach:

Umweltphysik: Prof. Dr. Justus Notholt

Biophysik: Prof. Dr. Manfred Radmacher

Festkörperphysik: Prof. Dr. Jürgen Gutowski

### **Lehrende**

Lehrende der Experimentalphysik

### **Arbeitsaufwand**

4 Kreditpunkte = 120 Std.

- Präsenzzeit: 56 Std.
- Vor- und Nachbereitung: 44 Std.
- Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 20 Std.

### **Lehr- und Lernformen / Konzeption**

- Seminare und/oder Vorlesungen
- Arbeit in den Laboren der Institute der Experimentalphysik
- individuelle Beratungsgespräche

### **Lehrveranstaltungen**

- Lehrveranstaltungen (4 SWS) in einem der physikalischen Wahlfächer
- individuelle Beratungsgespräche

### **Dauer/ Lage**

1 Semester, 5. Sem.

### **Inhalt**

Die Inhalte ergeben sich aus dem physikalischen Wahlfach

- Umweltphysik
- Biophysik
- Festkörperphysik

### **Ziele**

Das Modul bereitet fachlich und fachmethodisch auf die Anfertigung einer Bachelorarbeit in Physik vor.  
Das dafür zu erwerbende Wissen und die Fähigkeiten ergeben sich aus dem jeweiligen Wahlfach.

### **Häufigkeit des Angebots**

Das Modul wird jährlich angeboten.

### **Sprache**

Deutsch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

### **Prüfung**

Modulprüfung: Studienleistung (unbenotet)

### **Literatur**

### **Letzte Änderung**

9.12.2014