

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Physik

Kurs T und M

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Die Physik ist eine Naturwissenschaft, in der Naturphänomene untersucht und modellhaft beschrieben werden. Sie unterscheidet sich von anderen Naturwissenschaften durch den hohen Grad an Mathematisierung ihrer Methoden und Gesetze, um dadurch quantitative Aussagen über Vorgänge in der Natur zu gewinnen. Daher setzt die Beschäftigung mit Physik stets auch mathematische Fertigkeiten voraus.

Die Studierenden bereiten sich im Fach Physik auf technische, mathematische und naturwissenschaftliche bzw. auf medizinische, biologische und pharmazeutische Studiengänge vor. Sie befassen sich theoretisch und experimentell mit ausgewählten Fachinhalten der klassischen und modernen Physik. Anknüpfend an ihr physikalisches Vorwissen fördert der Physikunterricht spezifische Fachkompetenzen, um ein Studium erfolgreich beginnen zu können. Die Studierenden wenden zunehmend eigenständig eine für die Hochschulen charakteristische mathematische Herangehensweise an, ohne die experimentellen Bezüge zu vernachlässigen.

Der Physikunterricht in den T-Kursen konzentriert sich exemplarisch auf die klassische Physik mit den Teilgebieten Mechanik und Elektrizitätslehre. Diese Schwerpunktsetzung gibt den Studierenden Gelegenheit, sich in der für ein Hochschulstudium nötigen Tiefe mit physikalischen Sachverhalten auseinanderzusetzen. Ferner sind die Erkenntnisse und Methoden aus diesen Teilgebieten für die gesamte Physik von grundlegender Bedeutung.

Im M-Kurs gewinnen die Studierenden einen breit gefächerten Überblick über physikalische Themenbereiche, die für ein erfolgreiches medizinisch-pharmazeutisches Studium grundlegend sind, um physikalische Fragestellungen kontextbezogen einordnen und bewerten zu können.

## 2. Kompetenzbereiche

### Über Physik sprechen und kommunizieren

Die Studierenden stellen physikalische Beobachtungen und erarbeitete Ergebnisse fachsprachlich verständlich und inhaltlich präzise dar. Sie verwenden dabei die mathematische und physikalische Formelsprache in ihren sprachlichen Darstellungen korrekt und stilistisch angemessen. Die Studierenden erarbeiten selbstständig Informationen aus fachspezifischen Texten, kommunizieren miteinander über physikalische Inhalte und Problemstellungen und präsentieren diese mündlich und schriftlich.

### Erkenntnisse gewinnen und anwenden

Die Studierenden nutzen physikalische Methoden mathematischer und experimenteller Art, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und physikalische Probleme zu lösen. Die Studierenden wenden dabei physikalisches Basiswissen sinnvoll und angemessen für die Bearbeitung von

Problemstellungen an. Sie erweitern ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten durch eigenständige Fragestellungen und Hypothesen, die sie z. B. durch Experimentieren gewinnen.

### Erkenntnisse einschätzen und bewerten

Die Studierenden beschreiben physikalische Phänomene aus der Natur oder Technik mittels physikalischer Begriffe und analysieren sie mittels physikalischer Methoden. Sie bilden zu einfachen physikalischen und technischen Prozessen Modelle, um quantifizierte Aussagen über diese Prozesse zu treffen. Sie stellen physikalische Erkenntnisse in einen größeren Zusammenhang, indem sie beispielsweise erarbeitete Ergebnisse in Hinblick auf Wissenschaft und Gesellschaft reflektieren und bewerten.

## Kurs T 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- nutzen das SI-System, um physikalische Größen quantitativ anzugeben und gegebenenfalls umzurechnen.
- verwenden Fachausdrücke, um physikalische Vorgänge und Phänomene sachgerecht zu beschreiben.
- analysieren fachbezogene Texte, um darin enthaltene Informationen in die mathematische Formelsprache der Physik zu übersetzen.
- beschreiben und begründen in kurzen fachbezogenen Texten Experimente, Rechnungen oder andere Untersuchungen, um deren Ergebnisse zu dokumentieren oder sich in einem Fachdiskurs darüber auszutauschen.
- erarbeiten sich physikalische Themen mithilfe vorgegebener Medien (Lehrbücher, Lehrvideos), um die erworbenen Kenntnisse zunehmend sicher und eigenständig anzuwenden.
- grenzen physikalische Systeme von ihrer Umgebung ab und identifizieren Wechselwirkungen zwischen System und Umgebung, um daraus modellhafte Beschreibungen zu entwickeln.
- unterscheiden wesentliche und unwesentliche Einflussgrößen, um die modellhafte Beschreibung zu vereinfachen.
- erkennen die Grenzen physikalischer Modelle, um Abweichungen zwischen Modell und Realität zu erklären.
- wenden allgemeine Gesetze der Physik an, um problemangepasste Formeln und Gleichungen zu erarbeiten.
- stellen Gleichungen um und kombinieren gegebenenfalls mehrere Gleichungen, um quantitative Antworten auf physikalische Fragestellungen zu erhalten.
- interpretieren und zeichnen Diagramme, um funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen zu erkennen und darzustellen.
- wählen und verwenden geeignete Koordinatensysteme, um physikalische Probleme mathematisch zu beschreiben.
- nutzen Methoden der Vektorrechnung und der Analysis, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.

- bauen Experimente aus vorgegebenen Materialien auf und führen einfache Messungen durch, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.
- werten experimentelle Ergebnisse graphisch und gegebenenfalls statistisch aus, um verlässliche quantitative Aussagen zu gewinnen.
- nutzen die Gesetze der Mechanik für Impuls, Energie und Arbeit, um mechanische Systeme im Ruhezustand oder in Bewegung zu analysieren.
- nutzen das Konzept des Feldes und die zugehörigen Begriffe, um elektrische und magnetische Phänomene zu beschreiben.
- verwenden die Gesetze für elektrische Stromkreise, um elektrische Schaltungen mit diskreten Elementen zu analysieren.
- nutzen Analogien zwischen unterschiedlichen physikalischen Systemen, um Modelle, Interpretationen und Berechnungsverfahren zu übertragen.

## **Kurs T** 4. Inhalte des Fachunterrichts

### a) Basisinhalte

#### Physikalische Größen und Einheiten, SI-System

##### Mechanik

- Kinematik: geradlinige und kreisförmige Bewegung, Wurfbewegung
- Newtonsche Gesetze
- Kraft: Addition und Zerlegung von Kräften, Federkraft, Reibungskraft
- Gleichgewichtsbedingungen, Drehmoment
- Energie und Impuls, Erhaltungssätze, zentraler Stoß
- harmonische Schwingungen: Feder-Masse-System, Fadenpendel

##### Elektrizitätslehre

- Gleichstromkreis: Stromstärke, Spannung, Leistung, Widerstand, Ohmsches Gesetz
- Kirchhoffsche Regeln, Analyse elektrischer Netzwerke
- elektrische Ladung, Influenz und Polarisierung
- elektrisches Feld: Feldstärke, Spannung, Potential
- Kondensatoren und Dielektrika
- Magnetismus: magnetische Wirkung elektrischer Ströme, Lorentzkraft
- elektromagnetische Induktion

### b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte

##### Mechanik

- Statik starrer Körper
- Kinetik starrer Körper: Drehimpuls, Trägheitsmoment, Rollbewegungen
- Bewegungen im Gravitationsfeld

### **Elektrizitätslehre**

- punktförmige Ladungen, Coulombsches Gesetz
- Ladungs- und Schaltvorgänge, Selbstinduktion, Zeitkonstanten
- Wechselstromkreise: Zeigerdiagramm, Impedanz, Phasenverschiebung

### **Wärmelehre**

- thermisches Verhalten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen
- ideale Gase
- 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik
- Kreisprozesse

### **Strömungslehre**

- hydrostatische Druckverteilung, Auftrieb
- Stromfadentheorie: Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
- Strömungen mit Reibung

### **Geometrische Optik**

- Reflexion und Brechung
- Abbildungsgesetze für Spiegel, Linsen und Linsensysteme

### **Atom- und Kernphysik**

- Aufbau der Atome
- Radioaktivität
- Einblick in die Quantenmechanik

## **Kurs M 3. Kompetenzerwartung**

Die Studierenden ...

- nutzen das SI-System, um physikalische Größen quantitativ anzugeben und gegebenenfalls umzurechnen.
- verwenden Fachausdrücke, um physikalische Vorgänge und Phänomene sachgerecht zu beschreiben.
- analysieren fachbezogene Texte, um die darin enthaltenen Informationen in die mathematische Formelsprache der Physik zu übersetzen.
- beschreiben und begründen in kurzen fachbezogenen Texten Experimente, Rechnungen oder andere Untersuchungen, um deren Ergebnisse zu dokumentieren oder sich in einem Fachdiskurs darüber auszutauschen.
- nutzen die Gesetze der Mechanik für Impuls, Energie und Arbeit, um mechanische Systeme im Ruhezustand oder in Bewegung zu analysieren.

- nutzen die Gesetze der Strömungsmechanik, um das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen in Ruhe und bei der Bewegung in Stromröhren zu beschreiben.
- setzen die Begriffe der Schwingungs- und Wellenlehre ein, um schwingungsfähige Systeme zu identifizieren und die Ausbreitung von Wellen in der Luft oder auf Flüssigkeitsoberflächen zu erläutern.
- nutzen die optischen Gesetze, um die Bildentstehung durch Linsen und Spiegel zu beschreiben und die Grenzen der Abbildbarkeit zu erkennen.
- nutzen das Konzept des Feldes und die zugeordneten Begriffe, um elektrische Phänomene zu beschreiben, und verwenden die Gesetze für elektrische Stromkreise, um einfache elektrische Schaltungen mit Spannungsquellen und Verbrauchern zu analysieren.
- erarbeiten sich physikalische Themen mithilfe vorgegebener Medien (Lehrbücher, Lehrvideos), um die erworbenen Kenntnisse zunehmend sicher und eigenständig anzuwenden.
- grenzen physikalische Systeme von ihrer Umgebung ab und identifizieren Wechselwirkungen zwischen System und Umgebung, um daraus modellhafte Beschreibungen zu entwickeln.
- unterscheiden wesentliche und unwesentliche Einflussgrößen, um die modellhafte Beschreibung zu vereinfachen.
- erkennen die Grenzen physikalischer Modelle, um Abweichungen zwischen Modell und Realität zu erklären.
- wenden allgemeine Gesetze der Physik an, um problemangepasste Formeln und Gleichungen zu erarbeiten.
- interpretieren und zeichnen Diagramme, um funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen zu erkennen und darzustellen.
- nutzen geeignete mathematische Methoden, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.

## **Kurs M** 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

### **Physikalische Größen und Einheiten, SI-System**

#### **Mechanik fester Körper**

- geradlinige und kreisförmige Bewegung, Wurfbewegung
- Kraft und Moment
- Newtonsche Gesetze, Gleichgewichtsbedingungen
- Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze

#### **Mechanik flüssiger und gasförmiger Körper**

- hydrostatische Druckverteilung, Auftrieb
- Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
- Viskosität, Strömungen mit Reibung

### **Schwingungen und Wellen**

- schwingungsfähige Systeme, Schwingungsarten, Resonanz
- Wellenarten, Ausbreitung von Wellen, Huygenssches Prinzip, Interferenz, Beugung
- Akustik: Lautstärke, Tonhöhe, Schalldruckpegel, Frequenzspektrum, Doppler-Effekt

### **Optik**

- Eigenschaften von Licht, elektromagnetisches Spektrum
- Reflexion und Brechung von Licht
- Abbildungsgesetze für Spiegel, Linsen und Linsensysteme

### **Elektrizitätslehre**

- elektrische Ladung, elektrische Feldlinien, elektrische Feldstärke und elektrische Spannung, Influenz und Polarisierung, Kondensatoren, Coulombsches Gesetz
- elektrische Stromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz

## **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

### **Wärmelehre**

- thermisches Verhalten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen
- 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik

### **Magnetismus**

- magnetische Feldlinien, magnetische Flussdichte
- Lorentzkraft
- magnetische Induktion

### **Atom- und Kernphysik**

- Aufbau der Atome
- Radioaktivität