
Fachlehrplan

Kollegs: Physik Vorkurs

gültig ab Schuljahr 2022/23

Dem Vorkurs am Kolleg kommt die Aufgabe zu, den Kenntnisstand der Kollegiatinnen und Kollegiaten über grundlegende Arbeitsweisen der Physik zu sichern und sie bei der Entwicklung grundlegender physikalischer Kompetenzen zu unterstützen. Ziel sollte es sein, ein physikalisches Grundverständnis zu fördern und einen sicheren Umgang mit Größen und deren Einheiten, mit Formeln, mit Diagrammen und mit der Genauigkeit experimentell ermittelter Werte sicherzustellen. Zudem bietet sich die Möglichkeit, durch viele, auch selbst durchgeführte Experimente das Interesse und die Freude an dieser Naturwissenschaft zu wecken.

Bei den Inhalten sind Verweise auf die jeweils zugrunde liegenden Abschnitte des LehrplanPLUS für das Fach Physik am Gymnasium angegeben (www.lehrplanplus.bayern.de/schulart/gymnasium/fach/physik/inhalt/fachlehrplaene). Das zugehörige Lehrplaninformationssystem unterstützt mit Erläuterungen, Materialien und Aufgaben die Arbeit der Lehrkräfte.

1 Mechanik (ca. 32 Std.)

1.1 Geschwindigkeiten (ca. 8 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wenden die Definitionsgleichung der Geschwindigkeit an, um Geschwindigkeiten abzuschätzen, im Rahmen von experimentellen Untersuchungen zu bestimmen und einfache Berechnungen durchzuführen. Hierbei gehen sie sicher mit Einheiten und der Genauigkeit von Messwerten um.
- nutzen zur Dokumentation, Deutung und Präsentation von Bewegungen u. a. Tabellen und Diagramme.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Definitionsgleichung der Geschwindigkeit, Einheiten, Genauigkeit von Messwerten (Ph8 3.1)
- Tabellen und Zeit-Ort- und Zeit-Geschwindigkeit-Diagramme für abschnittsweise gleichförmige Bewegungen (NT5 1.1)

1.2 Kräfte und ihre Wirkungen (ca. 7 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Wirkungen von Kräften bzgl. des Bewegungszustands und der Form von Körpern. Sie arbeiten mit Kraftpfeilen.
- argumentieren in alltagsrelevanten Kontexten mit dem Trägheitsgesetz und dem Kräftegleichgewicht. Sie verfassen, unterstützt durch selbst angefertigte aussagekräftige Skizzen, kurze Texte mit physikalisch schlüssigen Argumentationen. Sie nutzen das Kräftegleichgewicht zur statischen Kraftmessung.
- erklären im Zusammenhang mit vorgegebenen Gefahrensituationen im Straßenverkehr auf der Grundlage der Newton'schen Gesetze die Bedeutung wichtiger Sicherheitssysteme im Auto.
- planen unter Anleitung ein Experiment, um einen Zusammenhang zwischen Kraft und Verformung dehnbarer Körper zu untersuchen, führen es unter Anleitung durch und protokollieren es. Sie verwenden ein Tabellenkalkulationsprogramm, um die Messwerte, auch unter Verwendung von Ausgleichsgeraden, graphisch auszuwerten, und identifizieren dabei den Hooke'schen Bereich.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Kraftpfeil, Änderung des Bewegungszustands, Verformung
- Kräftegleichgewicht, statische Kraftmessung mittels Kräftegleichgewicht (Ph8 3.2)
- 1. Newton'sches Gesetz (Trägheitssatz) (Ph8 3.2), 3. Newton'sches Gesetz (Wechselwirkungsprinzip), Ausblick auf die Dynamik von Bewegungen, 2. Newton'sches Gesetz in der Form $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$ (Ph8 3.1)
- Dehnung-Kraft-Diagramme und Hooke'scher Bereich (Ph8 3.2), *Schülerexperiment: Verformung dehnbarer Körper*

1.3 Masse, Gewichtskraft und Dichte (ca. 5 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden zwischen Masse und Gewichtskraft und untersuchen insbesondere auch alltagssprachliche Formulierungen.
- führen unter Berücksichtigung von Einheiten und der Genauigkeit von Messwerten einfache Berechnungen zu Dichte und Masse durch.
- planen unter Anleitung ein Experiment zur Bestimmung der Dichte eines unregelmäßig geformten Körpers, das sie selbständig durchführen und protokollieren. Sie identifizieren unter Berücksichtigung der begrenzten Genauigkeit von Messwerten das Material des Körpers anhand von Tabellen im Internet.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft (Ph8 3.2)
- Dichte als materialspezifische Größe, *Schülerexperiment: Dichtebestimmung verschiedener Körper* (NT7 1.1)

1.4 Energie (ca. 8 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben qualitativ Vorgänge in Technik und Natur mithilfe der Umwandlung von Energieformen, insbesondere der kinetischen Energie, der Höhenenergie und der Spannenergie. Dazu entnehmen sie Informationen aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Texten, Bilderfolgen, Videoclips) und verwenden fachsprachlich korrekte Formulierungen sowie verschiedene Darstellungsformen.
- nutzen das Prinzip der Energieerhaltung, um bei Energieumwandlungen mechanische Energieformen quantitativ zu bilanzieren und Größen zu berechnen.
- beziehen die Prozessgröße Arbeit bei der Anwendung des Prinzips der Energieerhaltung ein. Sie beschreiben mit den Größen Energie und Arbeit mechanische Vorgänge in alltagsrelevanten Kontexten und führen mit ihnen einfache Berechnungen durch.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Überblick über verschiedene Energieformen, Prinzip der Energieerhaltung, qualitative Beschreibung der Umwandlung von Energieformen, quantitative Beschreibung der kinetischen Energie und der Höhenenergie (Ph9 1.1)
- Arbeit als Maß für die einem System zugeführte oder entzogene mechanische Energie, Wegunabhängigkeit der Hubarbeit (Ph9 1.1)

2 Elektrizitätslehre (ca. 24 Std.)

2.1 Elektrische Stromkreise (ca. 18 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären einfache elektrostatische Phänomene aus dem Alltag (z. B. Reibungselektrizität) mithilfe ihrer Kenntnisse über Ladungseigenschaften und über das Kern-Hülle-Modell des Atoms.
- veranschaulichen elektrischen Strom als bewegte Ladungen.
- formulieren kurze Texte zur Wärme- und Leuchtwirkung des elektrischen Stroms unter korrekter Verwendung der Fachsprache.

- nutzen ein anschauliches Modell zum elektrischen Stromkreis, um die elektrischen Grundgrößen Stromstärke, Spannung und Widerstand zu veranschaulichen und Zusammenhänge zwischen diesen Größen zu erläutern. Dabei grenzen sie alltagssprachliche Formulierungen von fachsprachlich korrekten ab. An ausgewählten Stellen erläutern sie Grenzen des verwendeten Modells.
- entwerfen, bei Bedarf mit kleinen Hilfestellungen, einen Versuchsaufbau zur Aufnahme von Kennlinien. Sie führen ihre Messungen unter angeleiteter Verwendung von Stromstärke- und Spannungsmessgeräten durch und fertigen ein strukturiertes Versuchsprotokoll an. Sie sind sich wesentlicher Gefahren des elektrischen Stroms bewusst und berücksichtigen Sicherheitsvorkehrungen beim Experimentieren.
- wenden die Definitionsgleichung des elektrischen Widerstands an, um Berechnungen in einem einfachen elektrischen Stromkreis durchzuführen. Hierbei gehen sie sicher mit den Einheiten der elektrischen Grundgrößen um und berücksichtigen die Genauigkeit experimentell ermittelter Werte.
- planen selbständig die experimentelle Untersuchung von Stromstärken und Spannungen in Reihen- und Parallelschaltungen. Sie führen diese Untersuchung – mit Hilfe bei der Verwendung von Stromstärke- und Spannungsmessgeräten – selbständig durch und erstellen selbständig ein strukturiertes Versuchsprotokoll.
- erläutern unter Verwendung des eingeführten Modells zum elektrischen Stromkreis und geeigneter Rechnungen Beobachtungen zu Stromstärken und Spannungen in elektrischen Schaltungen mit maximal drei Widerständen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Reibungselektrizität, elektrostatische Phänomene, Ladungsarten und ihre grundlegenden Eigenschaften, elektrische Ladung, Kern-Hülle-Modell des Atoms (NT7 1.3)
- Elektrischer Strom als Bewegung von Ladungen, Wärme- und Leuchtwirkung (NT7 1.3)
- Modell des elektrischen Stromkreises, elektrische Stromstärke, Festlegung der Stromrichtung, elektrische Spannung als Antrieb für den elektrischen Strom, Gleich- und Wechselstrom (Ph8 1)
- *Schülerexperiment: Messen elektrischer Größen und Erstellen der Kennlinien für einen Ohm'schen und einen nicht-Ohm'schen Widerstand*
- Elektrischer Widerstand, Leiter, Isolator, Kurzschluss (Ph8 1)
- *Schülerexperiment: Untersuchung von Stromstärken und Spannungen in Reihen- und Parallelschaltungen, Stromstärken und Spannungen in elektrischen Schaltungen mit maximal drei Widerständen (Ph8 1)*

2.2 Magnetismus (ca. 6 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- nutzen ein einfaches Modell zum Magnetismus, um Eigenschaften von Permanentmagneten und die Magnetisierbarkeit von Materialien unter Verwendung der Fachsprache zu erläutern, und erklären eine Möglichkeit zur Orientierung auf der Erde mithilfe des Erdmagnetfeldes.
- führen vorgegebene Experimente zur magnetischen Wirkung des elektrischen Stroms durch und fertigen ein strukturiertes Versuchsprotokoll an.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Eigenschaften von Permanentmagneten, Modellierung durch Elementarmagneten, Erdmagnetfeld (NT7 1.1)
- Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms (NT7 1.3)