

8 Physik I

(2-stündig)

In dieser Jahrgangsstufe gebrauchen die Schüler mit zunehmender Sicherheit die Fachsprache und können zwischen Grundgrößen und abgeleiteten Größen unterscheiden.

Sie lernen geeignete Versuche zu planen, sorgfältig durchzuführen und sie sowohl grafisch als auch rechnerisch physikalisch sinnvoll auszuwerten. Neben der qualitativen Auswertung rückt damit die quantitative Auswertung von Experimenten immer stärker in den Vordergrund. Der Umgang mit Größengleichungen wird anhand praxisnaher Beispiele intensiv geübt. Experimente werden außer als Demonstrationsversuch auch in Schülerübungen, Lern- und Übungszirkeln und als Hausaufgaben durchgeführt. Durch die Eigentätigkeit wird das Interesse für das Fach Physik gesteigert, zudem werden handwerkliches Geschick, die Selbstständigkeit sowie die Fähigkeit zur Teamarbeit gefördert. Das im Fachprofil dargestellte Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend angebahnt, geübt und gefestigt.

Das Grundwissen wird erweitert um:

Grundwissen

- wissen, wie abgeleitete Größen eingeführt werden
- die abgeleiteten Größen Dichte, Arbeit, Leistung, Energie, Wirkungsgrad, Geschwindigkeit, Druck und deren Einheiten
- wissen, dass bei allen Energieumwandlungen der Energieerhaltungssatz gilt
- zwei Proportionalitäten zusammenfassen können
- Produkt und Quotient von Größen sinnvoll angeben

Ph 8.1 Mechanik (Teil 2)

(ca. 30 Std.)

Aufbauend auf den in der Jahrgangsstufe 7 behandelten Grundgrößen Länge, Kraft und Masse arbeiten die Schüler mit Proportionalitäten und lernen wichtige abgeleitete Größen der Mechanik kennen. Die physikalisch sinnvolle Angabe gültiger Ziffern bei zusammengesetzten Größen wird exemplarisch bei der Dichte erarbeitet.

Das Prinzip der Kraftwandler schafft die Voraussetzung für das Verständnis der Größen Arbeit, Energie und Leistung. Diese Begriffe werden sorgfältig von der Umgangssprache abgegrenzt und für das weitere Verständnis physikalischer Abläufe gefestigt und vertieft.

An Abläufen aus der Umwelt erarbeiten die Schüler die gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

Dichte (ca. 4 Std.)

- Volumenmessung
- Dichte als abgeleitete Größe (ortsunabhängige, stoffkennzeichnende Materialkonstante)
- Anzahl gültiger Ziffern bei der Angabe von Größenwerten abgeleiteter Größen am Beispiel der Dichte

Reibung (ca. 5 Std.)

- Haftreibungskraft, Gleitreibungskraft, Rollreibungskraft
- Modellvorstellung
- Zusammenhang zwischen Reibungskraft und Anpresskraft (Normalkraft); Gleitreibungszahl
- Bedeutung der Reibungskräfte in Umwelt, Technik und Straßenverkehr [VSE]

Arbeit, Energie, Leistung (ca. 13 Std.)

- Kennzeichen und Arten von Kraftwandlern (exemplarisch)
- der Hebel; Drehmoment als abgeleitete Größe; Hebelgesetz; Anwendungen des Hebels

- schiefe Ebene: Kräftezerlegung; Anwendungen der schiefen Ebene
- Definition von Arbeit als abgeleitete Größe
- Arten: Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Verformungsarbeit, Reibungsarbeit
- Energie; Arbeit als Möglichkeit, Energie von einem Körper auf einen anderen zu übertragen bzw. die Energie eines Körpers zu ändern
- Arbeit als Übertragungsgröße, Energie als Speichergröße; potenzielle, kinetische und innere Energie
- Energieumwandlung und Energieerhaltung; Wirkungsgrad als Gütekriterium bei Energieumwandlungen; Energieerhaltungssatz und Hinweis auf die mit Energieumwandlungen verbundene Energieentwertung
- Leistung (Energiestrom) als abgeleitete Größe

Bewegungen (ca. 8 Std.)

- die Erde als unser Bezugssystem (aus der Geschichte: G. Galilei)
- Kennzeichen der gleichförmigen Bewegung als kräftefreie Bewegung eines Körpers
- Geschwindigkeit als abgeleitete Größe
- Vektorcharakter der Geschwindigkeit
- Bewegung eines Körpers unter Einwirkung einer konstanten Kraft; $s \sim t^2$; $v \sim t$ [VSE]
- Fall im Vakuum und in der Luft

Ph 8.2 Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

(ca. 18 Std.)

Die Schüler lernen die abgeleitete Größe Druck kennen. Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten zum Druck in Flüssigkeiten und Gasen eröffnen den Schülern das Verständnis von vielfältigen, anschaulichen Anwendungen aus dem Alltag.

Druck in Flüssigkeiten und Gasen (ca. 4 Std.)

- Druck in ruhenden, eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen als Zustandsgröße; Anwendungen aus dem Alltag (z. B. Reifendruck)
- Druck als abgeleitete Größe; Erklärung des Drucks in Flüssigkeiten und Gasen (aus der Geschichte: B. Pascal)
- Prinzip hydraulischer Kraftwandler; Anwendungen

Schweredruck in Flüssigkeiten (ca. 4 Std.)

- Erklärung und Messung des Schweredrucks
- Gesetzmäßigkeit für den Schweredruck; Hinweis auf das hydrostatische Paradoxon
- verbundene Gefäße
- Anwendungen: z. B. Tauchen, Deichbau, Staumauer

Luftdruck (ca. 2 Std.)

- Entstehung und Messung des Luftdrucks (aus der Geschichte: O. v. Guericke)
- Höhenabhängigkeit des Luftdrucks
- Wirkungen des Luftdrucks

Gesetz von Boyle-Mariotte (ca. 3 Std.)

- Zusammenhang zwischen Druck und Volumen eines Gases bei konstanter Temperatur
- Anwendungen: z. B. Überdruck, Unterdruck, Gefahr beim Tauchen

Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen (ca. 5 Std.)

- Auftriebskraft in Flüssigkeiten: Begriff und Messung (aus der Geschichte: Archimedes)
- Archimedisches Gesetz ($F_A = \rho \cdot g \cdot V$)
- Auftriebskraft in Gasen als Analogie zu Flüssigkeiten
- Sinken, Schweben, Steigen und Schwimmen
- Anwendungen

Ph 8.3 Astronomie

(ca. 8 Std.)

Die Schüler lernen die Sonne als unsere wichtigste Energiequelle und deren Eigenschaften kennen. Ausgehend von den auf der Erde beobachtbaren Phänomenen sowie von Satelliten und Raumsonden gelieferten Informationen erfahren die Schüler grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Struktur und Entwicklung unseres Sonnensystems und des Universums.

Überblick über die verschiedenen Weltbilder (ca. 1 Std.)

- geozentrisches, heliozentrisches Weltbild (aus der Geschichte: N. Kopernikus, J. Kepler, G. Galilei)

Unser Sonnensystem (ca. 5 Std.)

- Sonne: Entfernung, Größe, Masse, Alter, Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche, Sonnenenergie, Linienspektren, auf der Sonne vorkommende Elemente
- Erde und Erdmond: Alter und Entstehung, Größen und Massenverhältnisse, Atmosphäre, Erdbahn und Mondbahn, Jahreszeiten, Mondphasen, Finsternisse, Gezeiten
- Planeten und deren Trabanten im Sonnensystem
- künstliche Satelliten, Raumflug

Milchstraßensystem – Galaxien – Weltall (ca. 2 Std.)

- Strukturen, Größenverhältnisse; Entfernungsbestimmungen
- Expansion des Weltalls

Vorschlag für mögliche Projekte

- Kraft, Arbeit, Energie und Leistung in Physik und Sport
- Geschwindigkeitsmessungen bei land- und schienenengebundenen Fahrzeugen
- Bau eines Heißluftballons

8 Physik II/III

(2-stündig)

Ausgehend von der eigenen Erfahrungswelt werden die Schüler in die naturwissenschaftliche Arbeitsweise der Physik eingeführt und mit dem Gebrauch der Fachsprache vertraut gemacht. Sie werden angeregt, sorgfältig zu beobachten, Fragen zu stellen, Probleme zu beschreiben und selbstständig Lösungen zu suchen. So lernen sie geeignete Versuche zu planen, durchzuführen, auszuwerten, Graphen zu erstellen und zu deuten, Gesetzmäßigkeiten zu formulieren und die Grenzen dieser Gesetze festzustellen, wobei die Anwendung auf Natur, Umwelt und Technik einen hohen Stellenwert einnimmt.

Experimente werden im Unterricht außer als Demonstrationsversuche auch bei Schülerübungen, in Lernzirkeln und auch als Hausaufgaben durchgeführt. Durch die Eigentätigkeit wird das Interesse für das Fach Physik gesteigert, zudem werden handwerkliches Geschick, Selbstständigkeit und die Fähigkeit zur Teamarbeit gefördert. Das im Fachprofil dargestellte Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend angebahnt, geübt und gefestigt.

Am Ende der Jahrgangsstufe 8 sollen die Schüler über folgendes Grundwissen verfügen:

Grundwissen

- Messergebnisse sinnvoll angeben
- wissen, wie eine physikalische Grundgröße festgelegt wird
- die Gravitation als fundamentale Wechselwirkung zwischen Körpern kennen
- wissen, dass die Masse ortsunabhängig und die Gewichtskraft ortsabhängig ist
- die Trägheit als grundlegende Eigenschaft aller Körper kennen
- die Grundgrößen Kraft und Masse und deren Einheiten
- grundlegende Vorstellung über den Aufbau der Materie (Teilchenmodell)
- wissen, wie abgeleitete Größen eingeführt werden
- die abgeleiteten Größen Dichte, Arbeit, Leistung, Energie, Wirkungsgrad, Druck und deren Einheiten
- wissen, dass bei allen Energieumwandlungen der Energieerhaltungssatz gilt
- Produkt und Quotient von Größen sinnvoll angeben

Ph 8.1 Optik

(ca. 11 Std.)

Ausgehend von eigenen Erfahrungen lernen die Schüler das Modell des Lichtstrahls kennen. Anhand einfacher und anschaulicher Experimente erarbeiten die Schüler verschiedene optische Phänomene, so dass sie befähigt werden, Naturerscheinungen und technische Anwendungen zu erklären.

Ausbreitung des Lichtes (ca. 3 Std.)

- Lichtquellen und Lichtempfänger; optische Wahrnehmung
- Lichtbündel; Lichtstrahl als Modell
- Schatten: Kern- und Halbschatten; partielle und totale Sonnen- und Mondfinsternis

Optische Linsen und optische Instrumente (ca. 8 Std.)

- Brechung des Lichtes durch dünne sphärische Linsen; Arten von Linsen und ihre Wirkung auf divergente, parallele und konvergente Lichtbündel
- Begriff der optischen Abbildung; Gegenstandspunkt - Bildpunkt
- Abbildung durch dünne Sammellinsen: Zusammenhang zwischen Gegenstands- und Bildweite; Art des Bildes
- Abbildung durch das Auge; Arten der Fehlsichtigkeit sowie Maßnahmen zu deren Behebung [GE][VSE]
- Bau und Funktionsweise eines optischen Instruments: Fernrohr oder Fotoapparat [GE]

Ph 8.2 Mechanik

(ca. 32 Std.)

Durch Längenmessung mit Messgeräten unterschiedlicher Messgenauigkeit erfahren die Schüler, dass Messen eine notwendige Voraussetzung zur Gewinnung physikalischer Aussagen ist, dass Messergebnisse mit unvermeidlichen Messfehlern behaftet sind und dass die Berücksichtigung dieser Fehler die physikalisch sinnvolle Angabe von Messergebnissen beeinflusst.

Die Schüler lernen die Grundgrößen Kraft und Masse kennen und verfügen damit über grundlegende Kenntnisse der Mechanik. Darauf aufbauend arbeiten sie mit Proportionalitäten und lernen wesentliche abgeleitete Größen der Mechanik kennen. Dabei wird ihnen die physikalisch sinnvolle Angabe gültiger Ziffern von zusammengesetzten Größen bewusst.

Das Verständnis des Prinzips der Kraftwandlung schafft die Voraussetzung für die Größen Arbeit, Energie und Leistung. Mit dem Teilchenmodell gewinnen die Schüler einen ersten Einblick in den Aufbau der Materie.

Länge; Längenmessung (ca. 3 Std.)

- physikalische Größe als messbare Eigenschaft eines Körpers: Länge; physikalische Größe als Produkt aus Maßzahl und Einheit
- Längenmessgeräte
- Messfehler; Angabe eines Messergebnisses in der Form $M = \bar{M} \pm \Delta M$; gültige Ziffern

Kraft (ca. 8 Std.)

- Wirkungen einer Kraft: statischer und dynamischer Aspekt; Arten von Kräften; Vergleich von Kräften über ihre Wirkungen; Gleichheit von Kräften
- Bestimmungsstücke einer Kraft (Angriffspunkt, Richtung, Betrag)
- Gravitation; Schwere; Gewichtskraft als Folge der Gravitation zwischen Erde/Himmelskörper und Körper (aus der Geschichte: I. Newton)
- Ortsabhängigkeit der Gewichtskraft
- Vielfachheit für Kräfte (Additivität: Zwei gleiche Kräfte ergeben zusammen die doppelte Kraft; oder: Zwei Körper, die am gleichen Ort die gleiche Gewichtskraft erfahren, ergeben zusammen einen Körper, auf den an diesem Ort die doppelte Gewichtskraft wirkt.)
- Einheit der Kraft, festgelegt über die Gewichtskraft eines bestimmten Körpers an einem bestimmten Ort: 1 N
- Messgerät zur Messung von Kräften
- Gleichgewicht von Kräften (Kompensationskräfte, die an einem Körper angreifen)

Masse (ca. 4 Std.)

- Trägheit als Eigenschaft aller Körper; Trägheitssatz; Beispiele für das Auftreten von Trägheitswirkungen; Trägheit im Straßenverkehr [VSE]
- Masse als physikalische Grundgröße; Masse als Begriff, mit dem sich Schwere und Trägheit eines Körpers beschreiben lassen; Festlegung eines Messverfahrens (Definition einer physikalischen Grundgröße)

Teilchenmodell und Dichte (ca. 5 Std.)

- Eigenschaften und Aufbau physikalischer Körper
- Kräfte zwischen den kleinsten Teilchen; thermische Bewegung
- Volumenmessung
- Dichte als abgeleitete Größe (ortsunabhängige, stoffkennzeichnende Materialkonstante)
- Anzahl gültiger Ziffern bei der Angabe von Größenwerten abgeleiteter Größen am Beispiel der Dichte

Reibung (ca. 4 Std.)

- Haftreibungskraft, Gleitreibungskraft, Rollreibungskraft
- Modellvorstellung

- Zusammenhang zwischen Reibungskraft und Anpresskraft (Normalkraft); Gleitreibungszahl
- Bedeutung der Reibungskräfte in Umwelt, Technik und Straßenverkehr [VSE]

Arbeit, Energie, Leistung (ca. 8 Std.)

- Kennzeichen und Arten von Kraftwandlern (exemplarisch)
- Definition von Arbeit als abgeleitete Größe
- Arten: Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Verformungsarbeit, Reibungsarbeit
- Energie; Arbeit als Möglichkeit, Energie von einem Körper auf einen anderen zu übertragen bzw. die Energie eines Körpers zu ändern
- Arbeit als Übertragungsgröße, Energie als Speichergröße; potenzielle, kinetische und innere Energie
- Energieumwandlung und Energieerhaltung; Wirkungsgrad als Gütekriterium bei Energieumwandlungen; Energieerhaltungssatz und Hinweis auf die mit Energieumwandlungen verbundene Energieentwertung
- Leistung (Energiestrom) als abgeleitete Größe

Ph 8.3 Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

(ca. 13 Std.)

Eine anschauliche Einführung und Festlegung der abgeleiteten Größe Druck befähigt die Schüler, die Entstehung des Schweredrucks in Wasser und des Luftdrucks zu erklären. Anhand vielfältiger Beispiele und Anwendungen aus dem Alltag wird der Begriff Druck zunehmend vertieft und vom Kraftbegriff abgesetzt.

Druck in Flüssigkeiten und Gasen (ca. 3 Std.)

- Druck in ruhenden, eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen als Zustandsgröße; Anwendungen aus dem Alltag (z. B. Reifendruck)
- Druck als abgeleitete Größe; Erklärung des Drucks in Flüssigkeiten und in Gasen (aus der Geschichte: B. Pascal)

Schweredruck in Wasser (ca. 3 Std.)

- Erklärung und Messung des Schweredrucks
- Zusammenhang zwischen Schweredruck und Eintauchtiefe: p-h-Diagramm
- verbundene Gefäße
- Anwendungen: z. B. Tauchen, Deichbau, Staumauer

Luftdruck (ca. 3 Std.)

- Entstehung und Messung des Luftdrucks (aus der Geschichte: O. v. Guericke)
- Höhenabhängigkeit des Luftdrucks
- Wirkungen des Luftdrucks

Auftrieb in Wasser (ca. 4 Std.)

- Auftriebskraft: Begriff und Messung (aus der Geschichte: Archimedes)
- Archimedisches Gesetz
- Sinken, Schweben, Steigen und Schwimmen
- Anwendungen

Vorschlag für mögliche Projekte

- Bau eines Fernrohres und Himmelsbeobachtungen
oder: Fotoapparat: Einfluss der einzelnen Komponenten auf die Bildgestaltung; Bildspeicherung
- Bau eines Kaleidoskops
- Kraft, Arbeit, Energie und Leistung in Physik und Sport
- Bau einer Lochkamera