



Enseignement secondaire général
Classes supérieures
Division technique générale
Section ingénierie
PHYSI - Physique
Programme
4GIG

Langue véhiculaire :	Allemand
Nombre de leçons :	3
Nombre minimal de devoirs par trimestre :	2
Dernière mise à jour par la CNES :	01/07/2020

Allgemeine Hinweise

Das Programm beruht auf dem Rahmenlehrplan der Klassen 4GIG – 1GIG, der integraler Bestandteil des vorliegenden Dokuments ist. Der Rahmenlehrplan enthält für jede Lerneinheit die Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die der Schüler am Ende eines Kapitels beherrschen soll. Zudem enthält er methodische Hinweise und eine Richtzeit (Rz), die pro Kapitel aufzuwenden ist.

Das Grundprogramm muss in allen Klassen in vollem Umfang behandelt werden, wobei die Reihenfolge der einzelnen Programmteile eingehalten werden soll. Die übrig bleibenden Unterrichtseinheiten können vom Lehrer frei gestaltet werden. Anregungen zu weiteren Themen und zu Aufgaben findet der Lehrer unter anderem in den nicht zwingend vorgeschriebenen Kapiteln sowie in den weiterführenden Abschnitten des Lehrbuchs. Jedoch sollen auch bei diesen Kapiteln die unten angeführten übergeordneten Lernziele verfolgt werden.

Übergeordnete Lernziele

Der Physikunterricht soll so gestaltet werden, dass bei den Schülern allgemeine Fähigkeiten entwickelt und gefördert werden.

Der Schüler soll:

- die wissenschaftliche Arbeitsweise anwenden können,
- lernen, physikalische Vorgänge fachgerecht und präzise zu beschreiben und zu interpretieren,
- in physikalischen Aufgaben die Angaben verstehen und physikalische Größen extrahieren und anschreiben können,



- die Begriffe *physikalische Formel* und *Einheit* kennen und damit umgehen können: Einheiten umrechnen, Formeln umstellen, Berechnungen durchführen,
- Schaubilder auswerten und interpretieren können,
- Messdaten auswerten und interpretieren können,
- Größenordnungen abschätzen können,
- einfache Fehlerrechnung beherrschen,
- selbständig physikalische Probleme lösen und dabei mathematische Verfahren anwenden können,
- die innige Verbindung zwischen der Physik und den Vorgängen des Alltags erkennen.

Grundlegende Begriffe, Gesetze und Modelle der Physik sollen nicht einfach mitgeteilt, sondern Schritt für Schritt entwickelt, an vielen Beispielen herausgestellt und in Aufgaben geübt und vertieft werden.

Auch soll der Schüler erkennen, dass sich die Physik nicht nur auf den Physikraum beschränkt.

Dazu soll der Lehrer mit seiner Klasse die ihm zu Verfügung stehenden Hilfen und Möglichkeiten (Unterricht, Lehrbuch, Praktikum, Aufgabenbuch) so einsetzen, dass diese sich zu einem sinnvollen und harmonischen Kurs ergänzen.

Lerninhalte

Die einzelnen Programmpunkte sollen in der vom Rahmenlehrplan vorgegebenen Tiefe behandelt werden.

Alle Themen sollen qualitativ und quantitativ (mit mathematischen Ableitungen) behandelt werden.

A Grundlagen der Physik

- Arbeitsweise in der Physik
- Physikalische Größen: Basisgrößen und abgeleitete Größen
- SI-Einheiten: Basiseinheiten, abgeleitete Einheiten
- Vorsilben für Teile und Vielfache von Einheiten
- Proportionalität

B Mechanik – Teil 1

- Messen (Längenmessung, Volumenmessung, Fehlerberechnung)
- Kräfte und ihre Messung
- Wechselwirkungsprinzip
- Gewichtskraft



- Reibungskraft (und Reibungszahl)
- Hookesches Gesetz
- Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad

C Elektrizitätslehre

- Elektrischer Stromkreis
- Wirkungen des elektrischen Stromes
- Elektrostatik: elektrische Ladung, Atomaufbau und elektrische Influenz
- Elektrische Stromstärke, Spannung, Arbeit, Leistung
- Elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Leiterwiderstand, Temperaturabhängigkeit des Widerstands
- Gefahren des elektrischen Stromes
- Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen

D Magnetismus

- Magnetfeld und magnetische Kraft
- Elektromagnetismus (Spule, elektromagnetische Kraft, elektrischer Motor)

E Mechanik – Teil 2 (MIT Trigonometrie lösen)

Hinweis: wegen der benötigten mathematischen Vorkenntnisse der Schüler soll dieser Teil der Mechanik erst im 3. Trimester behandelt werden.

- Zusammensetzen von Kräften
- Zerlegen von Kräften
- Schiefe Ebene
- Rollen und Flaschenzüge
- Hebel, Hebelgesetz, Drehmoment

Praktikum

Den meisten Kapiteln sind Praktika zugeordnet. Zu jedem Kapitel soll mindestens ein Praktikum durchgeführt werden. Hier sollen folgende Kompetenzen geübt werden:

- (1) Umgang mit Tabellen, Diagrammen, Zeichnungen
- (2) Erkennen von direkter und indirekter Proportionalität: rechnerisch und graphisch, Kombination von Proportionalitäten
- (3) Bestimmung der Proportionalitätskonstanten



- (4) Mittelwertbildung: rechnerisch aus der Tabelle oder graphisch aus der Steigung der Ausgleichsgeraden
- (5) Berechnung der absoluten und relativen Abweichung; Analyse der möglichen Fehlerquellen
- (6) Versuchsergebnis erläutern und vortragen
- (7) Aus einer Regressionskurve auf das entsprechende Gesetz schließen

Folgende Praktika stehen zu den einzelnen Kapiteln zur Auswahl:

Messen von Längen und Volumen (Messschieber, Mikrometerschraube, Überlaufgefäß, ...)	(1), (2), (3), (4)
Bestimmung der Dichte verschiedener Stoffe	(1), (2), (3), (4)
Hookesches Gesetz	(1), (2), (3), (4)
Reihen- und Parallelschaltung von Schraubenfedern	(1), (2), (3), (4)
Zusammenhang Masse-Gewichtskraft	(1), (2), (3), (4), (5)
Reibungskraft (und Reibungszahl)	
Elektrischer Stromkreis, Messung der Stromstärke Messung der Spannung	(1), (2), (3), (4)
Ohmsches Gesetz	(1), (2), (3), (4), (5)
Leiterwiderstand	(1), (2), (3), (4), (5)
Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen	(1)
Feldlinienbilder von Stab- und Hufeisenmagnet aufnehmen	(1), (5), (6)
Elektromotor bauen	(6)
Rollen und Flaschenzüge	(1)
Schiefe Ebene	(1)
Allgemeines Hebelgesetz	(1)
Kräfteparallelogramm	(1), (2), (3), (4), (5)

Anmerkungen

Klassenaufteilung

Aus technischen Gründen (Materialmangel bei zu großer Schülerzahl) und wegen der handlungsorientierten Arbeitsweise ist es besonders bei großen Klassen empfehlenswert, dass das Praktikum alle 14 Tage während 2 Stunden (abwechselnd mit der Chemie) stattfindet, wobei dann die Klasse in zwei Gruppen aufgeteilt ist. Eine Gruppe soll aus maximal 12 Schülern bestehen.

Gebrauch des Computers im Praktikum

Der Computer sollte gebraucht werden, um die gemessenen Daten darzustellen, zu bearbeiten und zu interpretieren. Das Bearbeiten der vom Schüler erstellten Daten eignet sich besonders gut, ihm auf eine interessante Art und Weise den vielfältigen Einsatz des Computers, auch außerhalb des Informatikunterrichts, zu zeigen. Dazu ist



es notwendig, dass mehrere Maschinen den Schülern im Praktikumssaal zur Verfügung stehen.

Prüfungen

2 Prüfungen pro Trimester, Gewichtung Hauptkurs/Praktikum: 75%/25%.

Benotung der Praktika

Es gibt verschiedene Arten, die Benotung der Praktika vorzunehmen. Hier eine Auswahl, wobei es jedoch zu beachten gilt, dass es jedem Lehrer freigestellt ist diese oder jene Methode, oder eine Kombination verschiedener Methoden zu benutzen:

- Während des Praktikumsablaufes beobachtet und benotet der Lehrer verschiedene Verhalten und Vorgehensweisen der Schüler (Ordnung, Aufbau, Teamwork, Organisationsvermögen, exaktes Messen, ...) und verbindet diese praktische Note z.B. mit jener des Arbeitsberichtes.
- Integration der Praktika in die Prüfung (Experimentbeschreibung, graphische und rechnerische Auswertungen von Messergebnissen, Diskussion von Resultaten, Fehlerrechnung, Verständnisfragen zum Experiment, ...)
- Abhalten einer praktischen Prüfung: im Trimester abgehaltene Praktika werden wiederholt, wobei z.B. neben den bekannten Messungen auch eine leicht abgeänderte Messung gemacht werden kann. (benotet werden praktisches Arbeiten, Fertigkeiten, Messergebnisse, Schlussfolgerungen, saubere Tabellen und graphische Darstellungen, ...)