

PHYSIK

A Allgemeine Bildungsziele

Physik erforscht mit experimentellen und theoretischen Methoden die messend erfassbaren und mathematisch beschreibbaren Erscheinungen und Vorgänge in der Natur. Der gymnasiale Physikunterricht macht diese Art der Auseinandersetzung des menschlichen Denkens mit der Natur sichtbar und fördert zusammen mit den anderen Naturwissenschaften das Verständnis für die Natur, den Respekt vor ihr und die Freude an ihr.

Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende physikalische Gebiete und Phänomene in angemessener Breite kennen und werden befähigt, Zustände und Prozesse in Natur und Technik zu erfassen und sprachlich klar und folgerichtig in eigenen Worten zu beschreiben. Sie erkennen physikalische Zusammenhänge auch im Alltag und sind sich der wechselseitigen Beziehungen von naturwissenschaftlich-technischer Entwicklung, Gesellschaft und Umwelt bewusst.

Der Physikunterricht vermittelt exemplarisch Einblick in frühere und moderne Denkmethode und deren Grenzen. Er zeigt, dass Physik nur einen Teil der Wirklichkeit beschreibt und einer Einbettung in die anderen dem Menschen zugänglichen Betrachtungsweisen bedarf, weist aber gleichzeitig physikalisches Denken als wesentlichen Bestandteil unserer Kultur aus.

Der Physikunterricht zeigt, dass sich physikalisches Verstehen dauernd entwickelt und wandelt, und hilft mit beim Aufbau eines vielseitigen Weltbildes. Durch Einsicht in die Möglichkeiten und Grenzen, aber auch den Sinn des Machbaren, können Wissenschaftsgläubigkeit oder Wissenschaftsfeindlichkeit verringert werden.

B Richtziele

Grundkenntnisse

- Physikalische Grunderscheinungen kennen, ihre Zusammenhänge verstehen sowie über die zu ihrer Beschreibung notwendigen Begriffe verfügen
- Physikalische Arbeitsweisen kennen (Beobachtung, Beschreibung, Experiment, Simulation, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie)
- Einfache technische Anwendungen verstehen
- Wissen, welche Phänomene einer physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- Wissen, dass Physik sich wandelt und wie sie vergangene und gegenwärtige Weltbilder mitprägte

Grundfertigkeiten

- Naturabläufe und technische Vorgänge beobachten und mit eigenen Worten beschreiben
- Physikalische Zusammenhänge mathematisch, aber auch umgangssprachlich formulieren
- Zwischen Fakten und Hypothesen, Beobachtung und Schlussfolgern, Voraussetzung und Folgerung unterscheiden; Widersprüche und Lücken, Zusammenhänge und Entsprechungen erkennen sowie Bekanntes im Neuen wiederentdecken
- Einen Sachverhalt auf die wesentlichen Grössen reduzieren
- Modelle gewinnen und auf konkrete Situationen anwenden
- Probleme erfassen, formulieren, analysieren und lösen
- Einfache Experimente planen, aufbauen, durchführen, auswerten und interpretieren
- Mit Informationsmaterial umgehen
- Selbständig und im Team arbeiten
- Eigenständig durchgeführte Experimente dokumentieren (Berichte schreiben)

Grundhaltungen

- Neugierde, Interesse und Verständnis für Natur und Technik aufbringen
- Verbindungen zu anderen Fächern erkennen und entsprechende Kenntnisse einbringen
- Verantwortlich handeln und sich das nötige Wissen aneignen
- Die Folgen der Anwendungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf Natur, Wirtschaft und Gesellschaft in Betracht ziehen
- Die Physik nicht als Gebiet der Mathematik erfahren sondern die Mathematik als eine mögliche Sprache der Physik
- An physikalischen Problemstellungen genau und systematisch arbeiten
- Wissenschaftliche und politische Artikel und Aussagen in Zeitungen kritisch betrachten

C Grobziele/Lerninhalte

Die Unterteilung des Lehrstoffes in drei Blöcke (Jahre) richtet sich nach der Nähe zur sinnlichen Wahrnehmung, den mathematischen Anforderungen und dem Abstraktionsgrad der Stoffgebiete.

Erste Klasse, Semester 1 & 2

Physikalisches Denken – qualitative und quantitative Modelle

In den ersten zwei Semestern des Physikunterrichts lernen die Schülerinnen und Schüler im Praktikum und Unterricht, welche Phänomene einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugänglich sind (und welche nicht), wie man sie beschreibt und was das immer Gleichbleibende an der physikalischen Methode ist. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Zusammenhänge zwischen physikalischen Grössen graphisch und mathematisch zu interpretieren.

Währenden im ersten Semester vermehrt mit einem qualitativen Modell gearbeitet wird, kommt im zweiten Semester die Mathematisierung dazu. Dabei werden den Schülerinnen und Schüler die Stärken, Schwächen und vor allem die Grenzen dieser Vereinfachung der Natur vor Augen geführt.

- Lichtstrahlenmodell – geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion – Spiegel und dünne Linsen – Farben (Spektralzerlegung des Lichtes)
- Mechanik: Kinematik geradliniger Bewegung, graphische und mathematische Darstellung einfacher Bewegungen.
- Einfache elektrische Stromkreise: Spannung, Strom und Widerstandsmessung im Praktikum.
- Projektarbeit im Praktikum: Bearbeiten einer vorgegebenen Fragestellung in einer selbstständig geplanten und durchgeführten Semesterarbeit

Zweite Klasse, Semester 3 & 4

Physik in Technik und Umwelt – Kraft und Energie als grundlegende physikalische Grössen

Das zweite Jahr konzentriert sich die Newtonschen Sätze, den Energiebegriff und die Bedeutung der Energie als Erhaltungsgrösse. Zuerst in der Mechanik und dann in der Wärmelehre werden energetische Zusammenhänge in der Natur und Technik und natürlich die derzeitigen Energieprobleme diskutiert und analysiert. Erste Ausblicke in die moderne Physik werden dabei getätigt.

- Mechanik I: Masse und Dichte, Newtonsche Gesetze – spezielle Kräfte: Gewichtskraft, Federkraft, Reibungskräfte, Luftwiderstand – Kräfte am Hebel – Arbeit, Leistung – Energieformen und Energieerhaltung – Energie und Umwelt: Druck, Schweredruck in Flüssigkeiten, Luftdruck als Schweredruck (nur qualitativ), Auftriebkraft – Temperatur, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität – Erster Hauptsatz der Wärmelehre – Zweiter Hauptsatz (nur qualitativ: Wertigkeit der Energie) – Thermische Zustandsgleichung für ideale Gase – Aggregatzustände, latente Wärmen, Wärmetransport
- Materie: Qualitative atomistische Interpretation der inneren Energie und des Gasdrucks – Qualitative Atomvorstellungen
- Moderne Physik: Masse als Energieform, die vier elementaren Kräfte

Dritte Klasse, Semester 5 & 6

Nachdenken über Physik

Standen in den ersten vier Semestern schwerpunktmässig die Phänomene im Vordergrund, so geht es in den letzten zwei Semestern eher um deren Deutung. Schülerinnen und Schüler lernen, dass sich Deutungen ändern können und dass es oft mehrere, sogar widersprüchliche Modelle braucht, um die (physikalische) Realität zu beschreiben. Im Ausblick in einige Gebiete der modernen Physik lernen Schülerinnen

und Schüler schliesslich, wo und wie es dazu kommt, dass die Prinzipien der klassischen Physik (Kausalität, Determinismus und Objektivierbarkeit) relativiert werden müssen.

- Mechanik II: Kinematik krummliniger Bewegungen: Würfe, gleichförmige Kreisbewegung – Gravitationskraft – Keplersche Gesetze – Astronomie
 - Schwingungen und Wellen: Harmonische Schwingung: Federpendel – Grundbegriffe der Wellenlehre: Wellenlänge, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Amplitude, longitudinale und transversale, Licht- und Schallgeschwindigkeit – Interferenz und Beugung (nur qualitativ)
 - Elektrizität: Ladung, Coulombgesetz – Elektrisches Feld, Spannung (ohne Potential) – Plattenkondensator (ohne Dielektrikum), Kapazität – Strom, Widerstand, Leistung, Wechselstrom (nur qualitativ) – einfache Stromkreise, Serie- und Parallelschaltung, Knoten- und Maschenregel – Magnetfelder: Stabmagnet und Zylinderspule – Lorentzkraft, Induktion (nur qualitativ)
 - Ausblicke in einige Gebiete der modernen Physik
-