Physik

Lehrplan für das Grundlagenfach

A. Stundendotation

Klasse	*1.*	*2.*	*3.*	*4.*	*5.*	*6.*
Wochenstunden	*0*	*0*	*2*	*2*	*2*	*2*

B. Didaktische Konzeption

Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Physik erforscht mit experimentellen und theoretischen Methoden die Vorgänge in der Natur. Der gymnasiale Physikunterricht macht diese Art der Auseinandersetzung des menschlichen Denkens mit der Natur sichtbar. Er fördert zusammen mit den anderen Naturwissenschaften das Verständnis für die Natur, den Respekt vor unserer Umwelt und die Freude am wissenschaftlichen Denken.
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 klar und folgerichtig zu beschreiben. Sie erkennen physikalische Zusammenhänge im Alltag und sind sich der wechselseitigen Beziehungen von naturwissenschaftlich-technischer Entwicklung und Veränderungen in Gesellschaft und Umwelt bewusst.
Der Physikunterricht vermittelt exemplarisch Einblick in frühere und moderne Denkmethoden und deren Grenzen. Er zeigt, dass Physik einen grundlegenden Teil der Wirklichkeit beschreibt, dass ihre Denkansätze und Modelle Jahrhunderte alte Selbstverständlichkeiten zu erschüttern vermochten und weist damit physikalisches Denken als wesentlichen Bestandteil unserer Kultur aus.
Die Beschäftigung mit physikalischen Modellen schult formal-operatorisches und analytisches Denken.

Das Typische am Fach

Physik ist eine der drei fundamentalen Naturwissenschaften. Sie zeichnet sich durch eine enge Verbundenheit zur Mathematik aus, mit der sie sich historisch gemeinsam entwickelt hat. So werden mathematische Methoden und Techniken im Unterricht regelmässig genutzt. Im Weiteren wird das Verständnis für technische Anwendungen und Entwicklungen gefördert.

In der Physik lernt man, komplexe Sachverhalte auf wesentliche Elemente zu reduzieren und diese in Modellen zu beschreiben.

Neben den Modellen nimmt das Experiment in der Physik eine wichtige Stellung ein.
Es fördert wichtige praktische Aspekte wie planvolles Handeln, gezieltes Pröbeln, handwerkliche Fertigkeiten, Kenntnis von Messgeräten sowie ihrer Anwendung. Computerprogramme und Rechner werden genutzt, um Messwerte zu erfassen, darzustellen und auszuwerten. Mit Simulationen werden Hypothesen und Modelle untersucht.

Der Unterricht strukturiert physikalische Alltagserfahrung nach den Anforderungen einer Naturwissenschaft. Er soll die Lernenden befähigen, Naturphänomene zu erkennen und beschreiben sowie Ideen zu ihrer experimentellen Analyse zu formulieren.

- Schwarze Spiegelpunkte stehen vor den verbindlichen Grobinhalten.
- o Leere Spiegelpunkte stehen vor optionalen Grobinhalten.

Erweiterter Leistungsbegriff und überfachliche Kompetenzen

Das Praktikum in der 5. Klasse findet vornehmlich in einer Lernpartnerschaft oder Lerngruppe statt. Dadurch werden die sozialen Kompetenzen der Lernenden gefördert: Die Schülerinnen und Schüler arbeiten gemeinsam, helfen sich gegenseitig und werden mit den Problemen der Teamarbeit konfrontiert. Sie erfassen ihre Stärken und Schwächen und werden mit ihrem Selbst- und Fremdbild konfrontiert. Die Schülerinnen und Schüler lernen in Vorträgen und selbst konzipierten Unterrichtseinheiten, wie physikalische Inhalte vermittelt werden.

Vorbereitung der Lernenden auf die Maturaarbeit

Die Lernenden erhalten im Unterricht Anregungen, welche Themen für eine Maturaarbeit möglich sind. Sie lernen Mittel und Methoden kennen, mit welchen man physikalische Zusammenhänge untersuchen kann.

Massnahmen zum geschlechtergerechten Unterricht

Im Halbklassen-Unterricht sind wir bestrebt, Situationen zu schaffen, welche Schülerinnen entgegen kommen. Darunter verstehen wir zum Beispiel Geschlechter getrennte Experimentiergruppen. Beim Unterrichten im Klassenverband achten wir darauf, dass wir Themen, welche Schülerinnen speziell ansprechen, ein angemessenes Gewicht geben (z. B. Physik in der Medizin, Atomphysik).

Im Folgenden wird auf die drei Bereiche *Leistungsbewertung*, *Querverbindung zu andern Fächern* und *fächerübergreifende Themen* eingegangen. Bei der Beschreibung der Grobinhalte der einzelnen Fachgebiete wird auf diesen Vorspann verwiesen.

Leistungsbewertung

Im Normalfall werden im Grundlagenfach Physik pro Semester 2-3 schriftliche Arbeiten durchgeführt und bewertet. Die Mitarbeit im Unterricht und mündliche Tests können ebenfalls zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Je nach Unterrichtsform können neben klassischen Leistungsmessungen auch andere Leistungsmerkmale erfasst und bewertet werden. Diese umfassen beispielsweise

- Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Projektorientiertes Arbeiten und Zusammenarbeit im Team
- Präsentation und Vermittlung von Lerninhalten in der Gruppe
- Umgang und Einsatz von elektronischen Hilfsmitteln (Taschenrechner, elektronische Messdatenerfassung und Verarbeitung, Programmieren und Simulation)
- Selbstorganisiertes Lernen

Querverbindung zu anderen Fächern

Aus der Vielfalt der physikalischen Themenbereiche ergeben sich Querverbindungen zu den meisten am Gymnasium unterrichteten Fächern. Darüber hinaus bestehen auch Verbindungen zu zahlreichen Fachdisziplinen ausserhalb des Gymnasiums, z.B. Medizin, Architektur, Verkehr und Umwelt. Je nach Vertiefung der Grobinhalte ergeben sich solche Querverbindungen auf unterschiedlichen Klassenstufen – sie hängen auch von Vorwissen und Interessenslage der Klasse und der Lehrperson ab. In allen Fachbereichen bestehen Querbezüge zur Mathematik.

Fächerübergreifende Themen

m Normalunterricht ist die Beschäftigung mit fächerübergreifenden Themen nur sehr beschränkt möglich. Dagegen eignen sich die Arbeitswoche und gegebenenfalls Projekte in der Studienwoche ausgezeichnet.

C. Klassen-Lehrplan

3. Klasse

1. Fachbereich: Wärmelehre

Grobinhalte	Kompetenzen
• Temperatur • Druck • Wärmeausdehnung • Gasgesetz für ideales Gas • Aggregatszustände und Phasenübergänge • Innere Energie, Wärme • spezifische Wärmekapazität, Schmelz- und Verdampfungswärme • Wärmetransport o reales Gas, van-der-Waals-Gleichung	**Die Schülerinnen und Schüler** • verstehen makroskopische Erscheinungen wie Druck und Temperatur als Manifestationen mikroskopischer Prozesse. • sind fähig, Proportionalitäten und Antiproportionalitäten von physikalischen Grössen zu erkennen und anzuwenden. • entwickeln einfache Modellvorstellungen der Aggregatszustände und ihrer Änderungen. • stellen Bezüge her zwischen physikalischem Grundtatsachen der Wärmelehre und Umweltphänomenen (wie Wetter und Klima) sowie Fragen des Energiekonsums.

1.1 Leistungsbewertung

siehe didaktische Konzeption

1.2 Querverbindung zu anderen Fächern

Mathematik: Behandlung von Proportionalitäten und Antiproportionalitäten
Geografie: Wetter und Klima

2. Fachbereich: Mechanik I

Grobinhalte	Kompetenzen
• Basisgrössen Weg, Zeit und Masse • Abgeleitete Grössen: Dichte, Geschwindigkeit • Einheiten • Messen und Messfehler • Kraft (z.B. Schwerkraft, Federkraft) • Einfache Maschinen (Hebel, Flaschenzug) • Mechanische Arbeit, Energie • Leistung o Vertiefung der einzelnen Themen (z.B. Luftwiderstand, Physik am Fahrrad)	**Die Schülerinnen und Schüler** • wissen, dass physikalische Grössen aus Masszahl und Einheit zusammengesetzt sind. • wissen, wie man physikalische Grössen mit ihrer Messungenauigkeit angibt. • können mit SI-Vorsätzen und Zehnerpotenzen umgehen. • wissen um die fundamentale Bedeutung des Kraftbegriffs. • erkennen im Alltag physikalische Situationen und sind fähig, diese in einer naturwissenschaftlichen Sprache zu beschreiben. • unterscheiden zwischen den Begriffen Kraft, Arbeit, Energie und Leistung.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

4. Klasse

1. Fachbereich: Mechanik II

Grobinhalte	Kompetenzen
• Kinematik • Newtonsche Gesetze • Energie- und Impulserhaltung • Stossprozesse • Kreisbewegung und Zentripetalkraft o Gravitation und Himmelsmechanik o Scheinkräfte o Vertiefte Anwendungen aus dem Alltag	**Die Schülerinnen und Schüler** • können Beschleunigung und Kraft miteinander in Beziehung setzen. • wissen, unter welchen Bedingungen die Bewegung eines Körpers vorausgesagt werden kann und können dies in einfachen Situationen auch rechnerisch tun. • erkennen, dass physikalische Prozesse mit Bewegungsgrössen oder mit Invarianten beschrieben werden können.

1.2 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

2. Fachbereich: Elektrizitätslehre

Grobinhalte	Kompetenzen
• Grundbegriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstand • Einfache Stromkreise • Elektrische Arbeit und Leistung • Elektrische Installationen im Haus, Gefahren des Stroms • Magnetismus • Magnetische Wirkung des Stroms • Lorentzkraft o Induktion o Technische Anwendungen (z.B. Massenspektrometer, Elektromotor)	**Die Schülerinnen und Schüler** • können die Coulombkraft zwischen elektrischen Ladungen berechnen. • kennen die grundlegenden physikalischen Grössen der Elektrizitätslehre und ihre Einheiten. • können einfache Stromkreise berechnen (Serie- und Parallelschaltung). • erkennen elektrische Energie als einen der wichtigsten Energieträger und sind für den sorgsamen Umgang damit sensibilisiert. • können die Gefahren im Umgang mit elektrischen Installationen einschätzen. Sie kennen entsprechende Schutzmassnahmen. • können qualitative Bilder statischer elektrischer und magnetischer Felder bei gegebenen Randbedingungen zeichnen. • kennen die magnetische Wirkung von Strömen. Sie kennen ausgewählte Anwendungen wie Elektromagnet, elektrische Klingel oder Elektromotor. • kennen die Bewegung von elektrisch geladenen Teilchen in Magnetfeldern.

2.2 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

5. Klasse

1. Fachbereich: Praktikum

Es werden Experimente aus verschiedenen Fachbereichen ausgeführt.

Grobinhalte	Kompetenzen
Themengebiete • Thermodynamik • Mechanik • Elektrodynamik • Radioaktivität	**Die Schülerinnen und Schüler** • können einfache Experimente nach Vorlage durchführen. • können Messdaten erfassen und darstellen. • erkennen Messungenauigkeiten und wissen, wie man sie abschätzt. • können systematisch und gezielt Messparameter verändern und beobachten. • konzipieren Experimente selbständig. • werten experimentelle Arbeiten aus und dokumentieren diese (Laborjournal, Bericht). • arbeiten in Kleingruppen eigenverantwortlich. • können erarbeitetes Wissen an MitschülerInnen vermitteln.

1.2 Leistungsbewertung

Die Leistungsbeurteilung berücksichtigt die Beurteilung des Laborjournals, die Vermittlung der Resultate an die Klasse und die experimentellen Fähigkeiten.

2. Fachbereich: Radioaktivität und Kernphysik

Grobinhalte	Kompetenzen
• Aufbau und Systematik der Atomkerne • Radioaktivität, Arten ionisierender Strahlung • natürliche und künstliche Radioaktivität • Zerfallsgesetz • Abschirmung radioaktiver Strahlung • Dosimetrie, biologische Wirkung der ionisierenden Strahlung • Bindungsenergie und Kernspaltung • Nutzung der Kernenergie (Kernkraftwerk, Atomwaffen) o Kernfusion o Energiehaushalt von Sternen o Kernkraft und Gesellschaft o Wissenschaftsgeschichte	**Die Schülerinnen und Schüler** • können verschiedene Modelle von Atomkernen erklären. • kennen die Eigenschaften von α-, β- und γ-Strahlung. • können die Nuklidkarte lesen und interpretieren. • wissen um die Gefahren der ionisierenden Strahlung und kennen die Grundregeln des Strahlenschutzes. • kennen den Zusammenhang zwischen Massendefekt, Bindungsenergie und Kernenergie. • können die Funktionsweise eines Kernkraftwerks beschreiben.

2.1 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

6. Klasse

1. Fachbereich: Schwingungen und Wellen

Grobinhalte	Kompetenzen
• Grundbegriffe: Schwingungsdauer, Frequenz, Kreisfrequenz, Wellenlänge • Harmonische Schwingung • Mechanische Wellen (Wasser, Erde, Akustik) • Überlagerung von Wellen • Brechung und Beugung von Wellen • Spektrum der elektromagnetischen Strahlung o Physik der Musikinstrumente o Wellenoptik o Akustischer Dopplereffekt und Anwendungen o Resonanz	**Die Schülerinnen und Schüler** • können Schwingungsphänomene in der Natur identifizieren. • kennen die Bedingungen, unter denen harmonische Schwingungen entstehen. • unterscheiden Wellen von Schwingungen und kennen physikalische Vorgänge mit Wellencharakter. • verstehen Interferenzen als Grundcharakteristika von Wellen. • kennen das elektromagnetische Spektrum; sie können die Wellenlänge den verschiedenen Strahlungsarten zuordnen. • kennen das qualitative Verhalten von Licht an Grenzflächen.

1.2 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

2. Fachbereich: Moderne Physik

Grobinhalte	Kompetenzen
• Quantenphänomene und Atomphysik • Atommodelle o Relativitätstheorie o Astronomie o Elementarteilchenphysik	**Die Schülerinnen und Schüler** • wissen, dass die klassische Physik auf der Ebene von Atomen und Elementarteilchen ihre Gültigkeit verliert. • kennen Schlüsselexperimente, die das Verhalten von Quantenobjekten aufzeigen. • können verschiedene Modelle von Atomen erklären.

2.2 Leistungsbewertung

Siehe didaktische Konzeption

Zug, im März 2010
Fachschaft Physik