

# GRUNDLAGENFACH PHYSIK

## 1. ALLGEMEINES

STUNDENDOTATION	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
1. Trimester		2+1H*	2	2
2. Trimester		1+1H*	2	2
3. Trimester		2	2	2
Jahresdotation		2,33	2	2

\*H – Halbklassenunterricht (im Rahmen des Praktikums NW):

Dieser findet jeweils 14-tägig als Doppellektion im Wechsel mit einem zweiten naturwissenschaftlichen Fach statt. Die Verteilung der Praktikumslektionen (1H) in den Trimestern an die GF BI, CH und PS kann je nach Rahmenbedingungen des jeweiligen Schuljahres auch variieren. Im oben genannten Beispiel findet das Praktikum in Physik während des ersten und des zweiten Trimesters des Schuljahres statt.

## 2. BILDUNGSZIELE

- Physik erforscht mit experimentellen und theoretischen Methoden die messend erfassbaren und mathematisch beschreibbaren Erscheinungen und Vorgänge in der Natur. Der 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.
- Der Physikunterricht vermittelt den Lernenden grundlegende physikalische Gebiete und Phänomene in angemessener Breite. Er befähigt sie, Zustände und Prozesse in Natur und Technik zu beobachten, sprachlich klar und folgerichtig in eigenen Worten zu beschreiben und quantitativ zu erfassen. 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 Denkmethoden 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 von weltanschaulicher Bedeutung ist. Durch Einsicht in die Möglichkeiten und Grenzen und durch die Frage nach dem Sinn des Machbaren können blinder Wissenschaftsgläubigkeit und Wissenschaftsfeindlichkeit begegnet werden.

## 3. RICHTZIELE

### GRUNDKENNTNISSE

Maturandinnen und Maturanden

- kennen physikalische Grunderscheinungen und wichtige technische Anwendungen und verfügen über die zu ihrer Beschreibung notwendigen Begriffe
- kennen physikalische Arbeitsweisen (Beobachtung, Beschreibung, Experiment, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie)
- verstehen einfache technische Anwendungen
- wissen, dass Physik sich wandelt und wie sie vergangene und gegenwärtige Weltbilder mitprägt

## **GRUNDFERTIGKEITEN**

Maturandinnen und Maturanden

- beobachten Naturabläufe und technische Vorgänge und beschreiben sie mit eigenen Worten, formulieren physikalische Zusammenhänge umgangssprachlich, aber auch mathematisch
- unterscheiden zwischen Fakten und Hypothesen, Beobachtung und Interpretation, Voraussetzung und Folgerung, Zusammenhänge und Entsprechungen und erkennen Bekanntes im Neuen
- reduzieren einen Sachverhalt auf die wesentlichen Grössen
- wenden Modelle auf konkrete Situationen an
- können mit zeitgemässen Medien umgehen, insbesondere nutzen sie die Mittel unserer modernen Informationsgesellschaft
- arbeiten selbständig und im Team

## **GRUNDHALTUNGEN**

Maturandinnen und Maturanden

- bringen Neugierde, Interesse und Verständnis für Natur und Technik auf
- erkennen Verbindungen zu anderen Fächern und bringen entsprechende Kenntnisse ein
- handeln verantwortlich und eignen sich das nötige Wissen an
- ziehen die Folgen der Anwendungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf Natur, Wirtschaft und Gesellschaft in Betracht
- arbeiten an physikalischen Problemstellungen genau und systematisch

## 4. GROBZIELE

GROBZIELE 2. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE (OPTIONAL)
<b>MECHANIK</b>		
Begriffswelt und Arbeitsweise der Physik kennen lernen	Physikalische Grössen, Masseneinheiten, Grössenordnungen	MA: Darstellung grosser und kleiner Zahlen: Astronomie und Elementarteilchenphysik CH: spezifische Eigenschaften
Bedeutung des Experiments erkennen	Schülerversuch: Fahrrad auf geneigter Strasse	SP: Zeitmessung mit Stoppuhr, Längenmessung mit Messband
Vektoren	Grafische Darstellung (Addition), Komponenten	
Mit den Grundlagen der klassischen Mechanik vertraut werden	Masse, Dichte, Wirkungen einer Kraft, Newtonsche Gesetze	
Gesetzmässigkeiten der Natur erkennen und anwenden	Gewichtskraft, Federkraft, Reibungskraft, Addition und Zerlegung von Kräften	MA: Vektoren SP: Trainingsgeräte, Luftwiderstand Technik: Auto, Bremsweg
Einsetzen geeigneter IKT-Elemente zur Verarbeitung und Präsentation von Datensätzen	Präsentieren von experimentellen Daten in tabellarischer Form und als graphische Darstellungen mit Hilfe von PC/Software	ICT: Sicherer Umgang mit Standardsoftware; Tabellenkalkulation; Extraktion von Parametern aus Datensätzen
Verhalten des starren Körpers kennen und anwenden	Kräfte am Hebel, Schwerpunkt, Gleichgewichtsbedingungen	Technik: Maschinen, Geräte Strassenverkehr: Umkippen von Fahrzeugen (Elchtest) SP: Belastung von Körperteilen
Alltagsbegriffe physikalisch verstehen	Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad	SP: Leistungsmessung Technik: Maschinen, Geräte
Erhaltungssätze kennenlernen und anwenden (1)	Energieformen, Energiesatz	GS: Phasen der Entwicklung der Produktion Technik: Energiegewinnung, Energieverbrauch BI: Abiotische Faktoren
Erhaltungssätze kennenlernen und anwenden (2)	Impuls und Impulserhaltung Kraftstoss	SP: Billiard; Curling; Tennis Raumfahrt: Rakete
Komplexere Bewegungsvorgänge verstehen (1)	Zusammengesetzte Bewegungen in 1D, 2D, *3D	ICT: Bewegungsgleichungen numerisch lösen; Smartphone und Videokamera als Hilfsmittel der Bewegungsanalyse
Komplexere Bewegungsvorgänge verstehen (2)	Kreisbewegung: Zentripetalbeschleunigung- und kraft	Technik: Kurvenfahrt, Looping
Massenanziehung und deren Gesetzmässigkeit erforschen	Gravitationsgesetz	Raumfahrt: Satelliten
Physikalische Modelle, Theorien kennenlernen	Geozentrisches und heliozentrisches Weltbild: Planetenbewegungen	PH: Weltbilder *Astronomie: Sternwarte

\* optional

GROBZIELE 3. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<b>MECHANIK</b>		
Phänomene in Flüssigkeiten und Gasen bestaunen und verstehen	Druck, Auftrieb (statisch): sinken, schweben, steigen, schwimmen	Technik: Hydraulik, Pneumatik SLA, GS: Bedeutung der Technik in der Antike, Archimedes, Schifffahrt GG: Erdatmosphäre; Klimatologie
<b>WÄRMELEHRE</b>		
Alltagsbegriffe zur Wärmelehre erarbeiten	Temperatur, Wärme, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität, Aggregatzustände	GG: Klima
Irreversible Prozesse verstehen	1. und 2. Hauptsatz	GG: Meteorologie
Einblick gewinnen in die Arbeit mit physikalischen Modellen, Zusammenhang von Zustandsgrössen erkennen	Teilchenmodell der Materie, Thermische Zustandsgleichung idealer Gase	CH: Atommodell, chemische Reaktionen
*Anwendungen kennenlernen und verstehen	Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen	GS: Auslöser der Industriellen Revolution Technik: der Motor, der Kühlschrank
<b>ELEKTRIZITÄT UND MAGNETISMUS</b>		
Zusammenhänge erkennen und im Neuen Bekanntes wiederentdecken	Vergleich mit Mechanik und Gravitation, Ladung, Coulombkraft, Elektrisches Feld	CH: Bauteile des Atoms
Anwendungen kennenlernen und verstehen *Umgang mit Messgeräten beherrschen	Gleichstrom, Spannung, Arbeit, Leistung, Widerstand Ohmsches Gesetz, einfache Stromkreise, Serie- und Parallelschaltung, Batterie	PRAKTIKUM CH: Elektrochemische Stromerzeugung Technik: Stromerzeugung im Kraftwerk, Kohle, Wind, Solar, Kernkraftwerk
Gefahren der Elektrizität kennen	Elektrizität im Haushalt: Erdung, Sicherung	Unfallstatistik: Stromschlag bei Nässe (Badewanne)
Einblick gewinnen in physikalische Denkweise	Magnetfeld, Lorentzkraft, Induktion und Anwendungen	MA: Kreuzprodukt ICT: Numerische Integration

\* optional

GROBZIELE 4. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<b>OPTIK SCHWINGUNGEN UND WELLEN</b>		
Physikalische Gesetze in Natur und Technik erkennen Lichterscheinungen strahlenoptisch erklären	*Geometrische Optik: *Reflexion, Brechung, Dünne Linsen *Optische Abbildungen	MA: Repetition: Strahlensätze, Trigonometrie Technik: Glasfaser BI: Auge
Zusammensetzung des weissen Lichts erkennen	Prisma: Spektralfarben	BG: Licht, Farben (RGB, Lab) Fotoapparat, Projektor
Anspruchsvollere physikalische Probleme erfassen und mathematisch bearbeiten  Wellenoptische Phänomene erklären	Harmonische Schwingungen Grundbegriffe der Wellenlehre: Transversal- und Longitudinalwellen  Monochromatismus Kohärenz, Interferenz, Beugung Akustik, Dopplereffekt	MA: Differentialrechnung, Periodische Funktionen EAM: Differentialgleichung  Technik: Laser, Optische Gitter MU: Schall, Musikinstrumente
<b>PHYSIK DES 20. JAHRHUNDERTS</b>		
Wissen, dass Physik Weltbilder beeinflusst  Die Folgen der Anwendungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erkennen und daraus lernen	Auswahl aus Themen der modernen Physik (20. Jh.); Quantenmechanik (QM), Relativitätstheorie (RT): Photoeffekt (Lichtquanten) Atommodelle (diskrete Energieniveaus) Radioaktivität (Kernphysik), Strahlungsarten, Funktion eines KKW's  **Das Michelson-Morley-Interferometerexperiment (Invarianz von c) ** Weitere Themen aus QM+RT	PH, RE: Einführung in Begriff, Argumentation und Anwendung  CH: Atommodelle  BI: Strahlenschäden, Strahlenschutz
<b>PHYSIK DES 21. JAHRHUNDERTS</b>		
Einblick in die aktuelle Forschung gewinnen	Studium von Veröffentlichungen, * Besuch von Forschungsinstituten	EN: Fachzeitschriften

\* optional

## 5. FACHRICHTLINIEN

### UNTERRICHTSSPRACHE

Unterrichtssprache ist die deutsche Standardsprache. Sie wird im mündlichen und schriftlichen Unterricht verwendet, von der Lehrperson laufend gefördert und bei Bedarf korrigiert.

Aufgaben in Englisch und Französisch werden nach Ermessen der Lehrperson eingebaut, mit Hinweisen auf das Vokabular. Originalveröffentlichungen werden in ihrer Originalsprache gelesen (mit sinnvollen Ausnahmen).

### EXPERIMENTE

Im Rahmen des Physikunterrichts wird eine angemessene Anzahl von Experimenten durchgeführt. Diese werden zum Teil durch die Schüler ausgeführt. Andere werden durch die Lehrperson vorgeführt. So wird eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis hergestellt.

Es wird versucht, die Experimente so auszuwählen, dass ein grosser Teil der Experimente auch mit üblichen Mitteln im Haushalt durchzuführen ist. Dies soll die praktische Bedeutung und die unmittelbare Erfahrung des Experimentes in der Physik hervorheben.

## 6. FÄCHERÜBERGREIFENDER UNTERRICHT

Im Rahmen der durch die Querverweise angedeuteten Möglichkeiten sollen, wo immer möglich, mindestens jedoch einmal im Schuljahr, fächerübergreifende Unterrichtssequenzen organisiert werden. Zu Beginn des Schuljahres beurteilen die einzelnen Lehrpersonen Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Fachbereichen und nehmen mit den betroffenen Fachlehrpersonen Kontakt auf.

Insbesondere muss die Planung der Lerninhalte in jedem Schuljahr mit dem Fach Mathematik koordiniert werden. Wo möglich sollen theoretische Konzepte der Mathematik zeitnah zu passenden Anwendungen in der Physik unterrichtet werden. Wo nicht möglich muss eine kurze, jedoch vollständige Einführung zum mathematischen Themenbereich gegeben werden. Gegebenenfalls geschieht dies in fächerübergreifenden Lektionen.

Für den zeitlichen Umfang, die Organisation der Lektionen und den Einsatz der Lehrpersonen werden an dieser Stelle keine Vorgaben gemacht. Es gilt aber zu beachten, dass die beteiligten Lehrpersonen vor der fächerübergreifenden Unterrichtssequenz folgende Abmachungen treffen und schriftlich festhalten:

- Termine und Anzahl Lektionen
- Stundenplangestaltung und ev. Stundenplanänderungen
- Einsatz der Lehrpersonen
- Unterrichtsinhalte
- Evaluation

\* \* \* \* \*