

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs

Lernbereich 1: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen 12 Ustd.

Kennen der zur Beschreibung harmonischer, mechanischer Schwingungen erforderlichen charakteristischen Größen und ihrer Zusammenhänge

$$y(t)=y_{\max}\cdot\sin(\omega\cdot t), v(t)=v_{\max}\cdot\cos(\omega\cdot t), a(t)=-a_{\max}\cdot\sin(\omega\cdot t)$$

$$\omega=2\cdot\pi\cdot f=2\cdot\pi T$$

Federpendel

lineares Kraftgesetz, $F=-D\cdot y$

$$T=2\cdot\pi\cdot mD$$

Federspannenergie $E_{\text{sp}}=\frac{1}{2}D\cdot s^2$

Übertragen der Kenntnisse auf elektromagnetische Schwingungen

Schwingkreis

Kennen der zur Beschreibung harmonischer, mechanischer Wellen erforderlichen charakteristischen Größen und ihrer Zusammenhänge

Erzeugung, Ausbreitung

Transversal- und Longitudinalwellen, lineare Polarisation

Anwenden der Eigenschaften Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz auf die Ausbreitung von Wellen

→

[MA, Gk 11/12, LB 1](#)

dynamische Bestimmung der Federkonstanten durch Messung mit Beschleunigungssensor

rechnergestütztes Experimentieren

Visualisierung durch Simulation

→

[Kl. 10, LB 2](#)

Unterscheidungsmerkmal

Wasserwellen, Schallwellen

Absorption, Streuung

Superposition

Wellenfront und Wellennormale,
Phasengeschwindigkeit $v = \lambda \cdot f$

Reflexions- und
Brechungsgesetz $\sin \alpha \sin \beta = v_1 v_2$

Anwenden der Interferenz auf stehende
transversale Wellen

Überlagerung von Wellen im
eindimensionalen Fall

Bäuche und Knoten

Wellenlängenbestimmung

Übertragen der Kenntnisse auf
elektromagnetische Wellen

Spektrum elektromagnetischer Wellen

Licht als elektromagnetische Welle

Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes

Lichtstrahl als Wellennormale

Nachweis des Reflexion- und
Brechungsgesetzes für
Licht $n = c_0/c$, $\sin \alpha \sin \beta = n_2 n_1$

Beugung und Interferenz von Licht

Interferenz am Doppelspalt und am Gitter
auch mit polychromatischem Licht, für die
Lage der Maxima gilt: $\tan \alpha = s/k$; $\sin \alpha = k \cdot \lambda/b$

SE: Wellenlänge von Licht

Licht als transversale Wellenerscheinung,
Polarisation

Huygens'sches Prinzip

schwingende Saite

Frequenzbereiche

→

[Kl. 10, LB 4](#)

Methoden zur Bestimmung der
Lichtgeschwindigkeit

Kohärenz

→

[Kl. 10, LB 4](#)

Brewster'sches Gesetz

「 Ein Satz 」

Roy J. Glauber, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (2005 / für Physik), lieferte fundamentale Beiträge zur Quantentheorie des Lichts und erklärte damit zentrale Eigenschaften elektromagnetischer Wellen wie Interferenz und Kohärenz – grundlegende Konzepte zur physikalischen Beschreibung von Licht.

Lernbereich 2: Praktikum Optik und Schwingungen 6 Ustd.

Problemlösen durch Experimentieren	Entwickeln von Experimentieranordnungen und Planung von Experimentierabläufen
Aufgaben aus den Bereichen mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Optik auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten	vertikales Federpendel, Doppelspalt mit polychromatischem Licht ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung ⇒ Methodenbewusstsein: Messen
Beherrschen der Analyse von Messunsicherheiten	
Unterscheidung: systematische und zufällige Messunsicherheiten	
qualitative Diskussion	

「 Ein Satz 」

Arthur Ashkin, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (2018 / für Physik), entwickelte die optische Pinzette – eine experimentelle Methode zur Manipulation kleinster Teilchen mit Licht, die Präzisionsexperimente mit elektromagnetischen Wellen ermöglicht.

Lernbereich 3: Quantenobjekte 20 Ustd.

Kennen der Zusammenhänge der Größen Energie, Impuls, Frequenz und Wellenlänge zur Beschreibung von Photonen als Quantenobjekte	Umkehrung des lichtelektrischen Effektes bei Leuchtdioden
äußerer lichtelektrischer Effekt	
experimentelle Ergebnisse	Widersprüche zur Wellentheorie des Lichts aufzeigen

Einsteins Lichtquantenhypothese,
Photonenmodell, Energie eines
Photons $E=h \cdot f$

Energiebilanz $h \cdot f = E_{\text{kin}} + W_A$,
Einstein'sche Gerade,
Gegenfeldmethode, Grenzfrequenz,
Experiment zur Bestimmung von h

Impuls des Photons $p=h\lambda$

Äquivalenz von Energie und Masse

$E=m \cdot c^2$, $m=h \cdot f/c^2$

Übertragen der Kenntnisse auf andere
Quantenobjekte

Beugung

De-Broglie-Wellenlänge $\lambda=h/p$

Unterschiede zu Photonen

Kennen grundlegender Aspekte der
Quantentheorie

Stochastische Vorhersagbarkeit

Interferenz und Superposition,
Determiniertheit der Zufallsverteilung

Komplementarität

Quantenphysikalisches Weltbild

Besonderheiten des
quantenphysikalischen
Messprozesses, Realität, Lokalität,
Kausalität, Determinismus

Kometenschweif

Interferenzerscheinungen bei
Elektronen, Neutronen, Atomen und
Molekülen

Doppelspaltexperiment bei geringer
Intensität

Interferenz einzelner Photonen

Interferenz einzelner Elektronen

Richard Feynman: „Quantenobjekte
sind weder Welle noch Teilchen,
sondern etwas Drittes!“

Nichtlokalität der Quantenobjekte,
Kopenhagener Deutung,
Quantenphysik und Philosophie

Komplementarität von Weginformation
und Interferenzfähigkeit

Problematik der Übertragung von
Begriffen aus der Anschauungswelt in
die Quantenphysik

「 Ein Satz 」

Richard Feynman, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (1965 / für Physik), war einer der Pioniere der Quantenelektrodynamik und prägte mit seiner Aussage „Quantenobjekte sind weder Welle noch Teilchen, sondern etwas Drittes“ das moderne Verständnis der Quantenphysik.

Lernbereich 4: Atomvorstellungen 6 Ustd.

Einblick gewinnen in die Entwicklung
der Atomvorstellungen

Bohr'sches Atommodell, Postulate

→

[CH, Gk 11, LB 1](#)

Kennen des Zusammenhangs von
Energieniveauschema und diskretem
Spektrum

diskrete Energiezustände in der
Atomhülle

quantenmechanisches Atommodell,
Orbitale des Wasserstoffatoms als
Veranschaulichung der
Nachweiswahrscheinlichkeiten für das
Elektron

experimentelle Befunde zum
Energieaustausch mit Atomen

quantenhafte Emission

Aufnahme von Spektren am Computer
mit entsprechender
Verarbeitungssoftware

quantenhafte Absorption	Resonanzabsorption, Fraunhofer'sche Linien, Franck-Hertz-Versuch
Kennen des Prinzips der Entstehung, der Eigenschaften und der Nutzung der Laserstrahlung	optische Speichermedien; Anwendungen des Lasers in Technik und Medizin

「 Ein Satz 」

Niels Bohr, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (1922 / für Physik), entwickelte das Bohr'sche Atommodell, in dem diskrete Energieniveaus zur Erklärung von Spektrallinien und der Stabilität der Atome eingeführt wurden.

Wahlbereich 1: Anwendungen der Physik

Übertragen physikalischer Kenntnisse über Wellen auf Anwendungen in Technik und Medizin	Erforschen der Phänomene als Grundlage für das Übertragen auf Anwendungen
Wellenlänge von Schallwellen, Doppler-Effekt für Schallwellen	
Sichtbarmachen von Gewebe durch Ultraschall	Darstellung der Informationen durch rechnergestützte Auswertung
Laufzeitunterschiede	Impuls-Echo-Verfahren
Frequenzverschiebung	Doppler-Effekt-Verfahren
Erzeugung und Eigenschaften der Röntgenstrahlung	
Untersuchung von Schweißnähten	
Computertomographie	

「 Ein Satz 」

Felix Bloch, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (1952 / für Physik), entdeckte gemeinsam mit Edward Purcell die Kernspinresonanz – ein physikalisches Prinzip, das heute die Grundlage der Magnetresonanztomographie bildet und zeigt, wie Kenntnisse über elektromagnetische Wellen in der medizinischen Bildgebung Anwendung finden.

Wahlbereich 2: Radioaktivität

Beurteilen der Radioaktivität als Erscheinung der Natur	Henri Becquerel, Marie Curie
Strahlungsarten α , β , γ	ionisierende Wirkung, Durchdringungsfähigkeit, Ablenkung in elektrischen und magnetischen Feldern
Quellen natürlicher Radioaktivität, Nulleffekt	Höhenstrahlung, Bodenstrahlung, Eigenstrahlung
Anwenden der Kenntnisse zu Eigenschaften von Atomkernen auf Kernumwandlungen	
A, Z, N von Isotopen in der Nuklidkarte	→ KL 9, LB 2
Kernumwandlungsgleichungen	ausgewählte Zerfallsreihen, Tunneleffekt, künstliche Isotope
Alpha-Zerfall	
Beta-Zerfall, Neutrino	
Anwenden der Kenntnisse bei der Nutzung radioaktiver Strahlung	
Zerfallsgesetz, Halbwertszeit $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$	N als Erwartungswert, statistisches Gesetz
Aktivität $A = -dN/dt$	Altersbestimmung von Gesteinen und archäologischen Befunden, C-14-Methode

「 Ein Satz 」

Georges Charpak, jüdischer Physiker und Nobelpreisträger (1992 / für Physik), entwickelte Detektorsysteme wie die Mehrdraht-Proportionalkammer, mit denen ionisierende Strahlung hochpräzise nachgewiesen werden kann – eine Schlüsseltechnik zur experimentellen Erfassung radioaktiver Zerfälle.

Quelle: Lehrplan Gymnasium Physik, Sächsisches Staatsministerium für Kultus.

「 Ein Satz 」 - Ergänzungen sind in pinken Boxen hervorgehoben.

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Es wird keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Inhalte verlinkter Webseiten übernommen. Jegliche Haftung ist ausgeschlossen.