

Entwurf
für einen neuen Oberstufenlehrplan der Deutschen Schulen in Portugal und Spanien
zur Erprobung ab dem Schuljahr 2005/2006

Die Grundlage dieses Lehrplans

Die Grundlage des Lehrplans und Richtschnur bei seiner Interpretation sind die für den Oberstufenunterricht an allen deutschen In- und Auslandsschulen verbindlichen EPA (einheitliche Prüfungsanforderungen für das Abitur) der KMK. Nach der neuen Reifeprüfungsordnung (RPO) legen die EPA auch die inhaltlichen Anforderungen für das Abitur fest.

Die EPA fordern die folgenden verbindlichen fachlichen Inhalte:

Felder

Grundlegende Eigenschaften und Anwendungen von elektrischen Feldern, magnetischen Feldern und Gravitationsfeldern in einfachen Situationen

Beschreibung von Feldern, Darstellungsformen, Größen, Naturkonstanten, Energiebetrachtungen, Kräfte, Wechselwirkung mit Materie, einfache Anwendungen

Wellen

Grundlegende Phänomene und Eigenschaften von mechanischen und elektromagnetischen Wellen unter Einbeziehung von Licht

Entstehung von Wellen, harmonische Welle, Größen, einfache mathematische Beschreibungen, Interferenz, Beugung, Polarisation, Überlagerung von Wellen

Quantenobjekte

Grundlegende Merkmale von Quantenobjekten unter Einbezug erkenntnistheoretischer Aspekte

Wellenmerkmal, Quantenmerkmal, stochastisches Verhalten, Komplementarität, Nichtlokalität, Verhalten beim Messprozess

Materie

Grundlegende Merkmale der Struktur von Materie und beispielhafte Untersuchungsmethoden

Atome, Kerne Quarks, ausgewählte Elementarteilchen, Untersuchungsmethoden (Spektren, hochenergetische Strahlung, Detektoren)

Wahlthemen

In der Abiturprüfung können die vorstehend genannten Sachgebiete vertieft oder durch andere Sachgebiete ergänzt werden, z.B. Astrophysik, nichtlineare Systeme, Dynamik und Schwingungen, Elektronik, Festkörperphysik, Relativitätstheorie, Thermodynamik,...

Lehrplan für die Klassenstufen 11 und 12

Die Stoffauswahl für die Klassen 11 und 12 orientiert sich sehr eng an den allgemein gehaltenen "Einheitlichen Prüfungsanforderungen" (EPA) der Kultusministerkonferenz (KMK). Es bleibt Freiraum für die genaue Ausgestaltung:

Offene Formulierungen wie "Die Elementarladung" oder "Die Coulombformel" überlassen die Details der Lehrkraft (also nicht "Bestimmung der Elementarladung" oder "Mitteilung der Coulombformel").

Themen mit * sind nicht verbindlich.

Beim Thema Quanten wurden die EPA-Vorschriften wörtlich übernommen, da es hier viele alternative, aber völlig gleichwertige Ausgestaltungsmöglichkeiten gibt.

Die Wahlthemen sind nicht verbindlich.

Felder

Elektrisches Feld

Kraft auf eine Probeladung

Feldstärke

Spannung

*Potential

Plattenkondensator

Kapazität, Kondensatorgleichung

*Bestimmung der elektrischen Feldkonstante

Die Elementarladung

Energie des elektrischen Feldes (qualitativ)

Modellvorstellung für die Veränderung der Kapazität durch Materie im Kondensator

Die Coulombformel, Vergleich mit Gravitationsfeld

Magnetfeld

Lorentzkraft auf stromdurchflossenen Draht

Die magnetische Flussdichte (z.B. Definition mit der Stromwaage)

* Der Halleffekt

Flussdichte einer langen Spule

Induktion: Deutung mit Lorentzkraft und mit Flächenänderung / Magnetfeldänderung

(Einführung des Begriffes magnetischer Fluss nicht nötig)

Energie des Magnetfeldes (qualitativ)

Geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern

Glühelektrischer Effekt

Lorentzkraft bei freien Elektronen

Bewegung von Elektronen im homogenen elektrischen und magnetischen Feld

- z.B. Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons

- z.B. Grundprinzip des Massenspektrographen

- z.B. Zyklotron (medizinische Anwendung: Krebsbestrahlung)

Wellen

Mechanische Wellen

Grundbegriffe für Schwingungen und Wellen: Schwingungsdauer, Frequenz, Elongation, Amplitude, Rückstellkraft

Ausbreitungsgeschwindigkeit, Sinusfunktion als eine mögliche Wellenform

Wellenlänge

$$c = f \cdot \lambda$$

Reflexion, Phasensprung, stehende Welle

Überlagerungsprinzip (Superposition)

Interferenz

Prinzip von Huygens, Elementarwelle, Beugung

Licht als elektromagnetische Welle

Lichtgeschwindigkeit

Beugung und Interferenz am Doppelspalt (* am Gitter)

Bestimmung von Wellenlängen

Überblick über das Spektrum elektromagnetischer Wellen

*Polarisation

Quanten

Der Abschnitt „Quanten“ ist bewusst allgemein gehalten. So bleibt Flexibilität, um die unterschiedlichen didaktischen Aufbereitungen dieses Themas im Unterricht umsetzen zu können. Ein Beispiel wäre der Münchner Quantenphysikkurs „milq“ (www.physik.uni-muenchen.de/didaktik/). Eine daran angelehnte Umsetzung wurde auf der ReFo 2006 vorgestellt (Infos dazu bei christophundangela@gmx.de).

Eigenschaften von Quantenobjekten unter Einbeziehung erkenntnistheoretischer Aspekte

Wellenmerkmal

Quantenmerkmal (z.B. Photoeffekt)

stochastisches Verhalten

Komplementarität

Nichtlokalität

Verhalten beim Messprozess

Struktur der Materie

Atome

Aufbau und Eigenschaften der Atome

Aufbau des Atoms

Absorption und Emission von Photonen

Energiezustände im Atom

Wahlthemen

Diese Liste enthält nicht verbindliche Vorschläge für weitere Themen. Es können jederzeit auch andere Themen behandelt werden.

mechanische Schwingungen (lineares Kraftgesetz)

Relativitätstheorie

Festkörperphysik

Thermodynamik

Kernphysik

Wetter und Klima

Elementarteilchen

elektromagnetischer Schwingkreis und die Erzeugung elektromagnetischer Wellen

Akustik und Musik

Astronomie und Astrophysik

...