

KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Ausgabe C

LEHRPLANHEFTE
REIHE K Nr. 88
REIHE L Nr. 119
REIHE M Nr. 67

Bildungsplan für die Berufsoberschule

Oberstufe der Berufsoberschule – Technische Oberschule (TO)

Heft 1 Physik

Schuljahr 1 und 2



**29. Juli 2009
Lehrplanheft 2/2009**

NECKAR-VERLAG

Inhaltsverzeichnis

- 1 Inkraftsetzung
- 2 Vorbemerkungen
- 3 Lehrplanübersicht

Auf den Inhalt des Hefts „Allgemeine Aussagen zum Bildungsplan“ wird besonders hingewiesen:

- Hinweise für die Benutzung
- Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen
- Der besondere Erziehungs- und Bildungsauftrag für die Oberstufe der Berufsoberschule
- Verzeichnis der Lehrplanhefte für die Berufsoberschule

Impressum

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Lehrplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplanerstellung	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich Bildungsplanarbeit, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Fernruf 0711 6642-311
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes bzw. der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Verlages.
Bezugsbedingungen	Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Lehrplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 1993, K.u.U. 1994 S. 12). Die Lehrplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher beim Neckar-Verlag, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.

Das vorliegende LPH 2/2009 erscheint in der Reihe K Nr. 88, L Nr. 119, M Nr. 67 und kann beim Neckar-Verlag bezogen werden.



KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Stuttgart, 29. Juli 2009

Lehrplanheft 2/2009

Bildungsplan für die Berufsoberschule;
hier: Oberstufe der Berufsoberschule

Vom 29. Juli 2009 45-6512-2523/4

I.

Für die Berufsoberschule gilt der als Anlage beigefügte Lehrplan.

II.

Der Lehrplan tritt für das Schuljahr 1 am 1. August 2009, für das Schuljahr 2 am 1. August 2010 in Kraft.

Im Zeitpunkt des jeweiligen Inkrafttretens tritt der im Lehrplanheft 7/1999 veröffentlichte Lehrplan in diesem Fach vom 28. Juli 1999 (Az. V/3-6512-2521/5 und V/3-6512-2522/7) außer Kraft.

Vorbemerkungen

Im Fach Physik werden Zustände und Vorgänge in Natur und Technik untersucht. Die Schülerinnen und Schüler lernen, Naturerscheinungen zu beobachten und mit Hilfe präzise definierter Begriffe objektiv und quantitativ zu beschreiben. Physikalische Hypothesen werden in mathematisch formulierten Gesetzmäßigkeiten zusammengefasst und anhand von Experimenten überprüft, Messergebnisse aufgenommen, dargestellt und ausgewertet. Wesentlich ist hierbei nicht die Fülle der Einzelerkenntnisse, sondern die Einsicht, dass sich mit Hilfe geeigneter Modellvorstellungen im Rahmen physikalischer Theorien übergreifende Zusammenhänge und Analogien erkennen lassen.

Technische Kenntnisse, welche die Schülerinnen und Schüler aus der Berufsausbildung mitbringen, werden durch physikalische Modelle begründet und vertieft. Durch die im Physikunterricht gewonnenen Erfahrungen und Einsichten werden die Schülerinnen und Schüler zu exaktem Denken und sachbezogener Darstellung geführt.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass grundlegende und umfassende naturwissenschaftliche Kenntnisse technologische Entwicklungen und wirtschaftliche Leistungen ermöglichen. Ebenso wird den Schülerinnen und Schülern der verantwortliche Umgang mit der Natur als existentielle Notwendigkeit aufgezeigt. Darüber hinaus bietet der Physikunterricht besonders viele Ansätze, um fachübergreifend Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und geistesgeschichtlichen Entwicklungen aufzuzeigen.

Ziele des Physikunterrichts

Der Physikunterricht muss die nachfolgend genannten Fertigkeiten und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler weiterentwickeln:

- Notwendigkeit, Bedeutung und Grenzen der Modellierung realer Vorgänge kennen,
- die Schritte der Modellbildung kennen und anwenden können:
 - Beschreiben des Vorgangs/Problems,
 - Einführung von physikalischen Größen,
 - sprachliche Darstellung der Zusammenhänge zwischen den physikalischen Größen,
 - mathematische Darstellung dieser Zusammenhänge,
- über das im Lehrplan aufgezeigte Grundgerüst an physikalischen Begriffen, Konzepten und Methoden sicher verfügen,
- Grundzüge des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns kennen,
- die für die Physik charakteristischen Sprachebenen (Umgangssprache, Fachsprache, mathematische Formelsprache) beherrschen und situationskonform einsetzen, sowie zwischen diesen Sprachebenen wechseln können,
- wesentliche Inhalte von Texten verschiedener Sprachebenen und Abstraktionsgrade erfassen,
- Diagramme erstellen, auswerten und physikalisch interpretieren können,
- Experimente entwerfen, aufbauen, durchführen, auswerten und dokumentieren können,
- die Bedeutung der Simulation als Ersatz für das Realexperiment kennen und in die Problemlösung einbinden können,
- die im Unterricht entwickelten analytischen und numerischen Problemlösungsmethoden beherrschen und anwenden können,
- bei selbständigem Arbeiten bereichsübergreifend und verknüpfend denken können,
- zu umwelt- und lebensweltrelevanten Fragen physikalisch begründet Stellung nehmen können,
- bereit sein zur Teamarbeit, sowie Ausdauer und Stressfestigkeit zeigen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrictwert	Gesamtstunden	Seite
1	1 Handlungsorientierung im Unterricht	40		5
	2 Kinematik und Dynamik	60		5
	3 Erhaltungssätze	20		7
	4 Elektrische und magnetische Felder	35		7
	5 Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern	15		9
	6 Behandlung aktueller Themen aus Umwelt und Technik	10	180	9
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60	
2	7 Handlungsorientierung im Unterricht	20		11
	8 Elektromagnetische Induktion	25		11
	9 Mechanische Schwingungen und Wellen	30		12
	10 Ausbreitung von Licht	20		13
	11 Ausgewählte Inhalte der Atom- und Quantenphysik	20		13
	12 Behandlung aktueller Themen aus Umwelt und Technik	10		14
	13 Wahlthemen	55	180	14
Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60		
			480	

1 Handlungsorientierung im Unterricht**40**

Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch eigene Experimente und Simulationen am Computer Fachwissen und fachmethodische Arbeitstechniken. Sie bewerten den Bezug des Unterrichtsstoffs zur ihrer Alltags- und Berufswelt. Durch gegenseitige Hilfe gleichen sie unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen aus, fördern soziale Fähigkeiten und stärken die Klassengemeinschaft.

Schülerübungen und selbständige Schülerarbeit zur Weiterentwicklung folgender Fähigkeiten und Fertigkeiten

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, auch mit elektronischen Messwerterfassungssystemen
- Informationsbeschaffung und -auswertung
- Modellierungsübungen ausgehend von realen Problemen und Fragestellungen
- Numerische Auswertungen von Experimenten

Je nach Ausstattung und Profil der Schule und unter Beachtung Fächer verbindender Aspekte werden geeignete Themen aus den nachfolgenden Lehrplaninhalten für die selbständige Arbeit und Präsentation der Schülerinnen und Schüler ausgewählt. Die offene Arbeitsform ermöglicht eine individuelle Förderung und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler.

Z. B. Ausgleichskurven, Fehlerbetrachtungen

2 Kinematik und Dynamik**60**

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Denk- und Arbeitsweisen der klassischen Physik bei der Lösung von Problemen aus der Mechanik an. Sie verknüpfen die physikalischen Größen der Mechanik sprachlich und quantitativ miteinander. Sie beschreiben die von ihnen beobachteten und untersuchten Vorgänge mit den Mitteln der Fachsprache und der Mathematik. Bei ausgewählten Beispielen wenden die Schülerinnen und Schüler moderne Mess- und Auswertungsmethoden an und erfahren dabei die Vorteile und Grenzen dieser Methoden. Sie lösen komplexe Probleme durch Reduktion auf einfachere Teilprobleme und Zuhilfenahme von Modellvorstellungen, z.B. des Modells des Massenpunktes.

Physikalische Größen und Einheiten

Sinnvolle Genauigkeit bei Zahlenangaben

Kräfte

- Kraftmessung
- Hookesches Gesetz
- Masse und Gewichtskraft
- Wechselwirkungsgesetz
- Addition mehrerer Kräfte
- Kräftezerlegung
- Reibungskräfte bei festen Körpern

Grenzen der Gültigkeit physikalischer Gesetze

Masse als Maß für die Trägheit und die Schwere eines Körpers

Darstellung der Kraft als Vektorgröße
Kräftegleichgewicht

Zeichnerisch und rechnerisch bei beliebigen Winkeln

Schiefe Ebene; Freimachen von Körpern
Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung

Bewegungen	Fahrbahnversuche mit verschiedenen Messwerterfassungssystemen einschließlich grafischer Darstellung und Auswertung
– Bezugssysteme	Ort, Zeit, Strecke, Zeitintervall Bedeutung des Inertialsystems
– Bewegungsgesetze für die gleichförmige Bewegung	Kräftefreie Bewegung eines Massenpunktes Trägheitssatz
– Bewegungsgesetze für die geradlinige Bewegung mit konstanter Beschleunigung bzw. Verzögerung	Bewegung eines Massenpunktes unter der Einwirkung einer konstanten Kraft
– Physikalische Deutung der Steigungen und Flächeninhalte in $s(t)$ -, $v(t)$ - und $a(t)$ - Diagrammen	
– Grundgesetz der Mechanik	Ohne Massenänderung Definition der Krafteinheit 1 Newton Freier Fall; Fall im luftgefüllten Raum (Computersimulation)
– Überlagerungsprinzip für Bewegungen	Vektorielle Addition von Wegen und Geschwindigkeiten
– Wurfbewegungen	Senkrechter und waagrechter Wurf als Spezialfälle des schiefen Wurfs Gleichung für Bahnkurve nur bei waagrechtem Wurf
Gleichförmige Kreisbewegung eines Massenpunktes	Bogenmaß, Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Drehfrequenz, Umlaufdauer
– Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung	Zentripetalkraft, Zentripetalbeschleunigung
– Bewegungen eines Körpers auf kreisförmiger Bahn	Looping, Ablöseprobleme und Kurvenfahrt Überhöhte Kurve mit Reibung muss nicht behandelt werden

3 Erhaltungssätze**20**

Die Schülerinnen und Schüler gehen mit den zentralen Erhaltungsgrößen Energie und Impuls sicher um. Durch Anwendung der Erhaltungssätze stellen sie den Zustand, in dem sich ein Körper oder ein System befindet, grafisch und fachsprachlich dar und lösen im Bereich der Mechanik Aufgaben, die sie mithilfe der Bewegungsgleichungen nicht lösen konnten. Die Schülerinnen und Schüler erweitern den Energiebegriff über die Mechanik hinaus und geben so seine umfassende Bedeutung in Naturwissenschaft und Technik wieder.

Energie

– Energie in der Mechanik

Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie

– Energieerhaltungssatz

Energiebilanzen für abgeschlossene und nicht abgeschlossene Systeme auch unter Berücksichtigung der Reibung

– Mechanische Arbeit als Maß für den Energieübertrag

Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Spannarbeit und Reibarbeit als Formen des Energieübertrags

– Leistung und Wirkungsgrad

– Flächeninhalt im Kraft-Weg-Diagramm als Maß für den Energieübertrag

Grafische Auswertung auch bei nicht konstanten Kräften

– Mechanische Leistung und Wirkungsgrad

Impuls

Impuls als Vektor

– Stoßprozesse

– Impulserhaltung bei Stößen

Energie- und Impulsbilanzen bei elastischem, unelastischem und realem Stoß

Impulsänderung als Fläche im F-t-Diagramm

4 Elektrische und magnetische Felder**35**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben einfache elektrische Schaltungen und berechnen mithilfe der Gesetze des elektrischen Stromkreises die Zusammenhänge der relevanten physikalischen Größen. Sie ordnen und beschreiben die Phänomene der Elektrostatik quantitativ mithilfe der physikalischen Modelle Ladung und Feld. Sie übertragen die beim elektrischen Feld erarbeiteten Begriffe und Verfahren soweit wie möglich auf das magnetische Feld und beschreiben die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Felder. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln quantitativ die in elektrischen und magnetischen Feldern gespeicherte Energie.

Grundlagen des elektrischen Gleichstromkreises

Stromstärke, Spannung

– Ohmsches Gesetz

elektrischer Widerstand

– elektrische Energie und Leistung

Gesetze des verzweigten Stromkreises

Reihen- und Parallelschaltung

Kirchhoffsche Regeln

Einfache gemischte Schaltungen

Elektrisches Feld

- Kraftwirkung zwischen ruhenden elektrisch geladenen Körpern
- Feldlinien und Feldlinienbilder
- Elektrische Feldstärke

Ladungsarten

Elektrische Influenz und Polarisation
Elektrische Feldkraft auf eine Probeladung
Elektrische Feldstärke als Vektor

Elektrische Spannung

- Überführungsarbeit an einer Probeladung im homogenen elektrischen Feld
- Zusammenhang zwischen Spannung und Feldstärke beim homogenen elektrischen Feld

Die elektrische Spannung als Quotient aus wegunabhängiger Überführungsarbeit und Probeladung, elektrisches Potential
Spannung als Potentialdifferenz

Kondensator

- Definition der Kapazität
- Einfluss der Materie im Plattenkondensator auf Kapazität und Feldstärke
- Parallelschaltung von Kondensatoren
- Energie des geladenen Kondensators
- Zusammenhang zwischen felderzeugender Ladung und Spannung

Kapazität des Plattenkondensators
Polarisation des Dielektrikums
Experimentelle Bestimmung der elektrischen Feldkonstanten; Dielektrizitätszahl

Elektrisches Feld als Energiespeicher
Flächenladungsdichte und elektrischer Feldstärke (nur im Vakuum)

Feldstärke im radialsymmetrischen Feld

- Coulombsches Kraftgesetz
- Überlagerung radialsymmetrischer elektrischer Felder bei einfacher Ladungsanordnung

Nur Vakuum

Grafische Erstellung von Feldlinienbildern mit dem Computer

Magnetische Grundbegriffe

- Dauermagnete und ihre Kraftwirkungen

Feldlinien und Feldlinienbilder
Modell der „Elementarmagnete“
Magnetfeld der stromdurchflossenen Spule

Kraft auf den stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld

Kraftrichtungsregel bei beliebigen Richtungen von Leiter und Magnetfeld

Magnetische Flussdichte

- Magnetische Flussdichte im Inneren einer langen luftgefüllten Zylinderspule
- Einfluss der Materie in der Spule Permeabilitätszahl

Magnetische Flussdichte als Vektor
Messung mit der Hall-Sonde

Energie im Magnetfeld der Spule
Keine Hysterese

Messung der Komponenten des erdmagnetischen Feldes

5 Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern 15

Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Gesetze der newtonschen Mechanik auf die Bewegung geladener Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern. Sie beschreiben grundlegende Versuche der Teilchenphysik und deren Anwendungen in Forschung, Technik und Medizin.

Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Feld	Glühelektrischer Effekt Analogie zum schiefen Wurf
Bewegung geladener Teilchen im homogenen Magnetfeld – Lorentzkraft	Quantitativ für den Eintritt senkrecht zum Magnetfeld, sonst qualitativ Kraft auf bewegte Ladungsträger als Ursache für Kraft auf stromdurchflossenen Leiter
Grundprinzip der Massenspektroskopie	Geschwindigkeitsfilter Teilchenbeschleuniger, Spezifische Ladung

6 Behandlung aktueller Themen aus Umwelt und Technik 10

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Zusammenhang zwischen der momentanen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Entwicklung und dem steigenden Energiebedarf. Sie beurteilen die Auswirkungen des zunehmenden Energiebedarfs auf die Umwelt und nehmen dazu fundiert Stellung. Sie bewerten die unterschiedlichen Sichtweisen gesellschaftlicher Gruppen und setzen sich kritisch mit Medienberichten zu technischen und naturwissenschaftlichen Themen auseinander.

Mögliche Themen sind:

Energieversorgung der Bundesrepublik – Historische Entwicklung des Energiebedarfs	Zugehörige gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung
– Bereitstellung der Energie	Fossile Energieträger, Kernenergie regenerative Energieträger
– Versorgungs- und Bedarfsstrukturen	CO ₂ -Ausstoss Energiebilanz der Erde
Mobilität und Umwelt – Physikalische Aspekte der Mobilität – Umweltbelastung durch Mobilität – moderne Antriebstechniken	Hybridantrieb Leistungskurve einer Brennstoffzelle

7 Handlungsorientierung im Unterricht**20**

Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch eigene Experimente und Simulationen am Computer Fachwissen und fachmethodische Arbeitstechniken. Sie bewerten den Bezug des Unterrichtsstoffs zur ihrer Alltags- und Berufswelt. Durch gegenseitige Hilfe gleichen sie unterschiedliche Wissensstände aus, fördern soziale Fähigkeiten und stärken die Klassengemeinschaft.

Schülerübungen und selbständige Schülerarbeit zur Weiterentwicklung folgender Fähigkeiten und Fertigkeiten

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, auch mit elektronischen Messwerterfassungssystemen
- Informationsbeschaffung und -auswertung
- Modellierungsübungen ausgehend von realen Problemen und Fragestellungen
- Numerische Auswertungen von Experimenten

Je nach Ausstattung und Profil der Schule und unter Beachtung Fächer verbindender Aspekte werden geeignete Themen aus den nachfolgenden Lehrplaninhalten für die selbstständige Arbeit und Präsentation der Schülerinnen und Schüler ausgewählt. Die offene Arbeitsform ermöglicht eine individuelle Förderung und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler.

8 Elektromagnetische Induktion**25**

Mit der elektromagnetischen Induktion beschreiben die Schülerinnen und Schüler ein Phänomen, das elektrische und magnetische Felder miteinander verknüpft. Mithilfe mathematischer Methoden (Ableitung, Integration, Differenzialgleichungen) lösen Sie Probleme aus dem Gebiet der elektromagnetischen Induktion. Sie bewältigen durch den Einsatz dieser mathematischen Methoden sowie durch geeignete Näherungen auch anspruchsvollere Aufgaben. Am Beispiel der Erzeugung von Wechselspannung beschreiben sie den Zusammenhang zwischen physikalischer Entdeckung, technischer Anwendung und gesellschaftlicher Entwicklung.

Erzeugung einer Induktionsspannung

- durch Bewegung eines Leiters im Magnetfeld
- durch Änderung des magnetischen Flusses

Auch schräge Bewegung und Relativbewegung

Allgemeines Induktionsgesetz

- Lenzsche Regel

Grafische und mathematische Behandlung
Energieerhaltung bei Induktionsvorgängen
Halleffekt; Wirbelstrombremse

Selbstinduktion

- Induktivität einer Spule
- Ein- und Ausschaltvorgang bei einer Spule

Berechnung von $U(t)$ bzw. $I(t)$ mithilfe von Differentialgleichungen
Technische Anwendungen, z. B.:
Zündspule, Elektrozaun, Leuchtstoffröhre

Erzeugung sinusförmiger Wechselspannung

Generatorprinzip
Technische Anwendungen, z. B.:
Drehstromgenerator (Prinzip), Dynamo,
Induktionsherd, (idealer) Transformator

9 Mechanische Schwingungen und Wellen

30

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben, systematisieren und modellieren Schwingungen als eine charakteristische Gruppe der in Natur und Technik vorkommenden Bewegungsformen. Sie wenden das Modell des harmonischen Oszillators an und erkennen seine Grenzen.

Ausgehend von den Schwingungen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler an Beispielen aus der Mechanik die Gesetzmäßigkeiten der Wellenausbreitung und wenden das Wellenmodell zur Beschreibung räumlich und zeitlich periodischer Vorgänge auch in anderen Teilgebieten der Physik an. Die Schülerinnen und Schüler erklären am Beispiel der Wellenfunktion die Eigenschaften einer Funktion mit zwei Variablen.

Mechanische Schwingungen

– Grundbegriffe

– Modell des harmonischen Oszillators

– Differentialgleichung und Bewegungsgesetze der harmonischen Schwingung

Schwingung als Bewegung eines Massenpunkts um eine stabile Gleichgewichtslage
Periodische Bewegung, Schwingungsdauer, Frequenz, Elongation, Amplitude, Rückstellkraft

Federpendel,
Fadenpendel bei kleinen Auslenkungen
Lineares Kraftgesetz

Energiebilanz beim harmonischen Oszillator

Gedämpfte Schwingung

Erzwungene Schwingung, Resonanz

Nichtharmonische Schwingung

Nur qualitativ

Nur qualitativ

Nur qualitativ

Die qualitative Betrachtung kann durch numerische Verfahren und Simulation ergänzt werden.

Mechanische Wellen

Eindimensionale fortschreitende Welle

– Grundgleichung der Wellenlehre

– Ausbreitung einer sinusförmigen Welle

– Reflexion am festen und losen Ende

– Überlagerung sinusförmiger Wellen gleicher Wellenlänge und gleicher Amplitude

– stehende Wellen

– Eigenschwingungen

Ausbreitungsgeschwindigkeit, Schnelle, Elongation, Wellenlänge, Frequenz

Einfluss des Trägers auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit

Phasensprung am festen Ende

Überlagerung auch mithilfe von Computersimulation

Ausbreitung zweidimensionaler Wellen

– Elementarwelle

– Reflexion, Brechung

– Prinzip von Huygens

Interferenz zweier Elementarwellen

Nur an ebener Grenzfläche

Wellenfronten, Ausbreitungsrichtung

10 Ausbreitung von Licht**20**

Die Schülerinnen und Schüler erklären Reflexion und Brechung mit dem Modell der Strahlenoptik und mit dem Modell der Wellenoptik. Sie setzen beide Modelle bei Fragen zur Ausbreitung des Lichts situationsgerecht ein.

Strahlenoptik
– Reflexionsgesetz
– Brechungsgesetz

Geradlinige Lichtausbreitung

Totalreflexion
Zusammenhang zwischen Brechzahl und Lichtgeschwindigkeit

Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit

Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach Galilei, Römer oder Foucault

Interferenz kohärenter Lichtwellen an Doppelspalt, Einzelspalt und Gitter

Lage der Minima und Maxima quantitativ
Intensitätsverteilung qualitativ
Computersimulationen
Auch Experimente zur Messung der Wellenlänge von sichtbarem Licht und zu Gitterspektren nichtmonochromatischer Lichtquellen

11 Ausgewählte Inhalte der Atom- und Quantenphysik**20**

Die Schülerinnen und Schüler erklären bei der Beschreibung der Emission und Absorption von Licht die Grenzen der klassischen Physik. Anhand der Experimente zum Fotoeffekt ersetzen sie das Wellenmodell durch die Quantisierung von Energie und Impuls. Bei der Beschreibung des Doppelspaltversuchs mit Elektronen und der Elektronenbeugung an Kristallgittern verlassen die Schülerinnen und Schüler die klassische Physik und ordnen den Quantenobjekten gleichzeitig Wellen- und Teilcheneigenschaften zu. Aus der Quantenphysik entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein tragfähiges Atommodell.

Fotoeffekt

Widersprüche zwischen den Ergebnissen des Experiments und dem Wellenmodell des Lichts
Messung der kinetischen Energie der Photoelektronen; Energiequantisierung
Experimentelle Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums und der Austrittsarbeit
Nur qualitativ
z. B. Compton-Effekt, Strahlungsdruck

Lichtquanten (Photonen)

– Plancksches Wirkungsquantum

– Impuls eines Photons

Elektronen als Quantenobjekte

– Beugung und Interferenz von Elektronen am Kristallgitter

Braggsche Gleichung

– Materiewellen und de-Broglie-Beziehung

Übertragung des Quantenmodells auf Materie
Doppelspaltversuch mit Photon und Elektron

– Nichtlokalisierbarkeit von Quantenobjekten

Quantenphysikalisches Atommodell

- Quantisierung der Energie gebundener Elektronen
- Linienspektren
- Franck-Hertz-Versuch

Z. B. Spektrallampen, Röntgenröhre

12 Behandlung aktueller Themen aus Umwelt und Technik

10

Die Schülerinnen und Schüler wenden das im Unterricht erarbeitete Fachwissen auf aktuell diskutierte Probleme aus Naturwissenschaft und Technik an. Sie beurteilen Informationen kritisch und nehmen in Diskussionen begründet Stellung.

Aktuelle Probleme und Fragen aus Naturwissenschaft und Technik

Z. B.: Thematik der Nobelpreise, Klima- und Umweltpolitik in den Medien, aktuelle technische Entwicklungen

13 Wahlthemen

55

Die Schülerinnen und Schüler erweitern durch die in den Wahlthemen behandelten Themen ihren physikalischen Horizont. Bei eigenverantwortlichem Lernen in kleinen Gruppen zeigen sie Teamfähigkeit und Methodenkompetenz.

Mögliche Wahlthemen sind:

Je nach Interesse der Schülerinnen und Schüler und unter Berücksichtigung des speziellen Profils der Schule werden an geeigneter Stelle einzelne Wahlthemen oder Teile davon in den Unterricht aufgenommen.

Rotationsbewegungen starrer Körper

Statik ausgedehnter Körper

Wechselstromlehre

Thermodynamik

Physik der Atmosphäre

Strömungslehre

Kernphysik

Festkörperphysik

Relativitätstheorie

Vertiefung der Atom- und Quantenphysik

Gravitation und Planetenbewegung

Historische und philosophische Aspekte der Physik

Vertiefung der mathematischen Methoden in der Physik

Chaos und Ordnung

