

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
– Wirtschaftsoberschule (WO)**

**Heft 2
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 Satzanordnung 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 zusammenfasst 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 erneut 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 Fach übergreifende 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	10		5	
	2 Kinematik und Dynamik des Massenpunktes	30		5	
	3 Energie	5		6	
	4 Kreisbewegung	15	60	7	
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20		
2	5 Handlungsorientierung im Unterricht	10		9	
	6 Grundlegende Begriffe und Gesetze des elektrischen Stromkreises	5		9	
	7 Der Feldbegriff	15		10	
	8 Geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern	10		11	
	<i>Wahlthemen</i>				11
	9 Elektromagnetische Induktion*	10		11	
	10 Schwingungen*	10		12	
	11 Wellen*	10		12	
	12 Aktuelle Themen aus Umwelt und Technik*	10	60	13	
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20		
				160	

* Von den Wahlthemen sind zwei im Umfang von 20 Stunden zu unterrichten.

1 Handlungsorientierung im Unterricht**10**

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
- Festigung des Fachwissens und der fachmethodischen Arbeitsweisen
- 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 des Massenpunktes**30**

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

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

Kraftmessung; Grenzen der Gültigkeit physikalischer Gesetze
 Masse als Maß für die Trägheit und die Schwere eines Körpers
 Darstellung der Kraft als Vektorgröße
 Kräftegleichgewicht
 Schiefe Ebene
 Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung

Geradlinigen Bewegungen

- Beobachtung und Beschreibung von Bewegungen
- Bezugssysteme
- gleichförmige Bewegung
- Bewegung mit konstanter Beschleunigung

Ort, Zeit, Strecke, Zeitintervall
 Bedeutung des Inertialsystems
 Geschwindigkeit, Bewegungsgesetze
 graphische Darstellung und Gleichungen
 Durchschnittsgeschwindigkeit,
 Momentangeschwindigkeit, Beschleunigung
 Bewegungsgesetze
 Schülerübungen zu gleichförmiger und
 gleichmäßig beschleunigter Bewegung,
 Einsatz des Computers zur Messdaten-
 erfassung, Auswertung und Simulation

Grundgesetz der Mechanik

Trägheitssatz
 Definition der Krafteinheit 1 Newton
 Gewichtskraft und freier Fall
 Versuch zur Messung der Fallbeschleunigung

Überlagerungsprinzip für Bewegungen

Vektorielle Addition von Geschwindigkeiten
 und Wegen, Bremsbewegung, waagrechter
 Wurf, Einsatz des Computers für Modell-
 rechnung und Simulation

3 Energie**5**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben mithilfe des Energieerhaltungssatzes den Zustand, in dem sich ein Körper oder ein System befindet 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.

Die Energie in der Mechanik

Lageenergie, Bewegungsenergie, Spann-
 energie
 Energiebetrachtungen und Energiebilanzen für
 abgeschlossene und nicht abgeschlossene
 Systeme auch unter Berücksichtigung der
 Reibung
 Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Spann-
 arbeit und Reibarbeit als Formen des Energie-
 übertrags

- Mechanische Arbeit als Maß für den Energieübertrag

- Leistung und Wirkungsgrad

Energieerhaltungssatz

- Fächerübergreifende Energiethemen

Leistungen von Mayer, Joule etc.
 Energieträger, Energiekonzepte
 Nachhaltige Produktion, Recycling
 Entropieprinzip und Wirtschaftskreislaufmodell
 Energiesparen in der Schule, im Haushalt
 Energie und Verkehr, Energie und Klima

4 Kreisbewegung

15

Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Methoden der newtonschen Mechanik auf die Kreisbewegung. Sie beschreiben die Planetenbewegungen in verschiedenen Bezugssystemen. Sie beschreiben die kulturhistorische Entwicklung der Weltbilder und die Wechselbeziehung zwischen Physik, Geistesgeschichte und Religion.

Gleichförmige Kreisbewegung eines Massepunktes
– Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung

Bahngeschwindigkeit, Umlaufzeit, Drehfrequenz, Winkelgeschwindigkeit
Zentripetalbeschleunigung, Zentripetalkraft
Einfluss des Bezugssystems auf die Beschreibung (Zentrifugalkraft)

Kurzer Überblick über die geschichtliche Entwicklung des astronomischen Weltbildes
– Bewegung der Himmelskörper
– Newtonsches Gravitationsgesetz

Leistungen von Kopernikus, Galilei, Kepler, Newton, Einstein
Keplersche Gesetze, Planetariumsbesuch
Erdmasse, Sonnenmasse
Satelliten auf Kreisbahnen
Weitere Probleme aus Geophysik und Astronomie wie z. B. Ebbe und Flut, Wettererscheinungen
Einsatz des Computers für Modellrechnung und Simulation

5 Handlungsorientierung im Unterricht**10**

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 selbständige Arbeit und Präsentation der Schülerinnen und Schüler ausgewählt. Die offene Arbeitsform ermöglicht eine individuelle Förderung und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler.

6 Grundlegende Begriffe und Gesetze des elektrischen Stromkreises**5**

Ausgehend von Anwendungsbeispielen aus ihrem Alltag beschreiben die Schülerinnen und Schüler einfache elektrische Schaltungen und berechnen mithilfe der Gesetze des elektrischen Stromkreises die Zusammenhänge der relevanten physikalischen Größen. Sie übertragen den Energiebegriff auf die Elektrizitätslehre.

Grundlagen des elektrischen Stromkreises

- Ohm'sches Gesetz
- elektrische Energie und Leistung
- Reihen- und Parallelschaltung von
- elektrischen Widerständen

Stromstärke, Spannung, elektrischer Widerstand

Schülerübungen zur Messung von Spannung, Stromstärke und Widerstand, Anwendungsbeispiele aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler werden auf die Gefahren des elektrischen Stromes hingewiesen

7 Der Feldbegriff**15**

Aus den bei der Gravitation und der Elektrostatik beobachteten Phänomenen entwickeln die Schülerinnen und Schüler das Modell des Feldes und die Gesetze der in einem Feld herrschenden Kräfte. Sie übertragen die beim Gravitationsfeld und beim elektrischen Feld erarbeiteten Begriffe und Verfahren soweit wie möglich auf das magnetische Feld und beschreiben die Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser Felder. Die Schülerinnen und Schüler ordnen die elektrischen und magnetischen Felder in die Reihe möglicher Energiespeicher ein.

Elektrische Ladung

Ladungsarten

Kräfte zwischen geladenen Körpern

Elektrischer Strom als bewegte Ladungen

Elektrische Influenz

Elektrisches Feld

– Feldlinien und Feldformen

M. Faraday

– Kraftwirkung auf einen geladenen

Probekörper im elektrischen Feld

– Definition und Messung der elektrischen

Überföhrungsarbeit einer Probeladung im
homogenen, elektrischen Feld

– Spannung

– Zusammenhang zwischen Spannung und

Feldstärke beim homogenen elektrischen
Feld

– Elementarladung

Öltröpfchenversuch nach Millikan

Magnetisches Feld

– Dauermagnete und ihre Wirkung

Modellvorstellung „Elementarmagnete“

– Magnetische Feldlinien

Feldlinienbilder von Stab- und Hufeisenmagnet

Feldlinienbild eines stromdurchflossenen

Leiters und einer Spule

Erdmagnetismus

– Kraftwirkung auf einen geraden, stromdurch-
flossenen Leiter im Magnetfeld

– Definition und Messung der magnetischen

Flussdichte

Magnetische Flussdichte als Vektor

Hinweis auf den Elektromagnetismus z. B.

Elektromotor

8 Geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern 10

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 von geladenen Teilchen in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern im Vakuum

- Lorentzkraft
- Experimentelle Verfahren zur Bestätigung der atomistischen Struktur der Materie

Glühelektrischer Effekt
Braunsche Röhre, Maßeinheit 1 eV
Parallelen zur Mechanik

Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons
Teilchenbeschleuniger
Grundprinzip des Massenspektrographen
Wiensches Geschwindigkeitsfilter

Kosmologisches Weltbild

Wahlthemen

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.

9 Elektromagnetische Induktion 10

Mit der elektromagnetischen Induktion beschreiben die Schülerinnen und Schüler ein Phänomen, das elektrische und magnetische Felder miteinander verknüpft. Am Beispiel der Erzeugung von Wechselspannung beschreiben sie den Zusammenhang zwischen physikalischer Entdeckung, technischer Anwendung und gesellschaftlicher Entwicklung.

Induktion bei Bewegung eines Leiters im homogenen Magnetfeld

Generator-Prinzip

Induktion bei Feldänderung

Transformator-Prinzip

Allgemeines Induktionsgesetz

Energieerhaltung bei Induktionsvorgängen

Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie

- Lenz'sche Regel

Wirbelstrombremse

10 Schwingungen**10**

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.

Grundbegriffe mechanischer Schwingungen

Periodische Bewegung
Schwingungsdauer, Frequenz
Elongation, Amplitude
Rückstellkraft

Harmonische Schwingung eines Massenpunktes und ihre mathematische Beschreibung

$s(t)$ -, $v(t)$ -, $a(t)$ -Diagramm
Schwingungsdauer des harmonischen Oszillators
Messung der Fallbeschleunigung

Energieformen und Energieerhaltung beim harmonischen Oszillator

Beispiele nichtharmonischer Schwingungen

11 Wellen**10**

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.

Mechanische Wellen

Eindimensionale fortschreitende Welle

Ausbreitungsgeschwindigkeit, Schnelle, Elongation, Wellenlänge, Frequenz

- Grundgleichung der Wellenlehre
- Ausbreitung einer sinusförmigen Querwelle
- Reflexion am festen und losen Ende
- Stehende Wellen, Eigenschwingungen

Einfluss des Trägers auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit
Phasensprung am festen Ende
Computersimulationen

Ausbreitung zweidimensionaler Wellen

- Elementarwelle
- Prinzip von Huygens
- Beugung und Interferenz

Wellenfronten, Ausbreitungsrichtung
Interferenz von Elementarwellen
Doppelspalt, Gitter, Gitterspektrum
Messung der Wellenlänge

12 Aktuelle 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.

Energieversorgung der Bundesrepublik

– Historische Entwicklung des Energiebedarfs

zugehörige gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung

– Bereitstellung der Energie

Fossile Energieträger, Kernenergie, regenerative Energieträger

CO₂-Ausstoss

– Versorgungs- und Bedarfsstrukturen

Energiebilanz der Erde

Mobilität und Umwelt

– Physikalische Aspekte der Mobilität

– Umweltbelastung durch Mobilität

– Moderne Antriebstechniken

Hybridantrieb

Leistungskurve einer Brennstoffzelle

