



06/2017

Lehrplan

DFG / LFA

Physik

Zweig: S

Klassenstufe 10

Lehrplan validiert durch das Ministère de l'Éducation nationale, das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg und das Ministerium für Bildung und Kultur Saarland

1 Leitgedanken

1.1 Bildungswert des Faches Physik

Der Unterricht im Fach Physik verfolgt neben dem Erwerb konkreter Fachkenntnisse insbesondere das Ziel, den Schüler an zentrale Methoden und Aspekte des Faches Physik als Wissenschaft heranzuführen. Im Rahmen eines kompetenzorientierten Unterrichtes erlernt er unter anderem durch die experimentelle Methode wesentliche Arbeitsweisen des Faches kennen und diese anzuwenden. Insbesondere erwirbt der Schüler die Fähigkeit Physik als Wissenschaft in einem gesellschaftlichen Kontext zu sehen und dabei auch Fragen und Aspekte der historischen Entwicklung wie aber auch der gesellschaftlichen Relevanz der Physik auf der Basis fachlicher Kenntnisse kritisch zu reflektieren.

1.2 Kompetenzen

Das deutsch-französische Abitur vermittelt den Schülerinnen und Schülern eine allgemeine Studierfähigkeit und eine wissenschaftspropädeutische Vorbildung als Voraussetzung für die Aufnahme eines Hochschulstudiums in Frankreich oder in Deutschland. Dies wird durch den Erwerb von in beiden Ländern geforderten Kompetenzen ermöglicht. Bestimmte Kompetenzen sind fachbezogen bzw. wissenschaftsbezogen, andere sind von allgemeinerer Natur und haben die staatsbürgerliche Bildung sowie die erfolgreiche gesellschaftliche Eingliederung zum Ziel.

Folgende Tabelle formuliert im Überblick zentrale Kompetenzbereiche für das Fach Physik, deren exemplarische Umsetzung im Bildungsplan im Zusammenhang einzelner Themen konkretisiert dargestellt werden:

Wissenschaftsbezogene Kompetenzen (WK)	
Problemstellung	- eine Problemstellung formulieren und entsprechende Hypothesen aufstellen
Problemlösestrategien	- ein Experiment planen, auswerten und interpretieren - Modellvorstellungen entwickeln - Prüfung der Aussagekraft eines Modells sowie seiner Grenzen - Analogien bilden und Verallgemeinerungen aufzeigen
Dimensionsbetrachtung (Einheitenprobe) Größen, Einheiten, Genauigkeit Physikalische Größen und Größenordnungen	- Einheitenprobe und Fehlerbetrachtungen (qualitativ) durchführen - physikalische Größen nennen und kontextbezogen verwenden - physikalische Größenordnungen abschätzen können
Experimentelle Methode	- Experimente planen, durchführen und auswerten
Werkzeuge wissenschaftlicher Problemlösung	- Mathematische Behandlung (Graphen, Grundfunktionen) - Fachsprache argumentativ verwenden - Messwerterfassungssysteme einsetzen

Kommunikative Kompetenzen (KK)

- Teamarbeit: Informationsaustausch und Diskussion
- Verwendung der Fachsprache
- Streng wissenschaftliche Argumentation, strukturiertes Denken und klarer Ausdruck
- Deduktives und induktives Vorgehen
- Verfassen eines strukturierten, umfassenden und das Wesentliche nachweisenden schriftlichen Protokolls
- Schülerpräsentation einzeln oder im Team mithilfe moderner Kommunikationsmittel

Methodenkompetenz (MK)

- Effiziente Arbeitsorganisation; Aufgabenbearbeitung ohne und mit Zeitbegrenzung (Einsatz von Strategien)
- Ergänzende Recherchen durch die Schülerinnen und Schüler
- Initiative ergreifen
- Teamfähigkeit
- Informationsrecherche, hierbei kritische Auswahl der Quellen

Physik und Gesellschaft (PG)

- Praktische Anwendungen des täglichen Lebens
- Kritikfähigkeit
- verantwortliches und staatsbürgerlich angemessenes Verhalten
- Vermittlung naturwissenschaftlicher Grundbildung

1.3 Didaktische Hinweise

Ein zentrales Ziel des Bildungsplanes der Klasse 10 besteht darin, dem Schüler grundlegendes Verständnis mechanischer Fragestellungen zu vermitteln. Dabei stehen zum einen Aspekte des axiomatischen Aufbaus der Mechanik wie aber auch der Vermittlung zentraler Größen wie Kraft, Energie und Impuls im Vordergrund. In der unterrichtlichen Umsetzung dieser Ziele spielen insbesondere das Planen und Durchführen von Experimenten eine entscheidende Rolle, bei denen der Schüler das Zusammenspiel zentraler Messgrößen selbst untersuchen kann. Dabei ergreift der Schüler die experimentelle Anordnung als System, in dem sich bestimmte Erhaltungsgrößen ergeben und reflektiert deren Grenzen.

1.4 Hinweise zum Umgang mit den Themen

Grundsätzlich sind alle Themen im Lehrplan verpflichtend zu behandeln. Eine Ausnahme stellen der Themnbereich III „Erhaltungssätze“ dar: Innerhalb dieses sind die Teilthemen „4 Elektrische Energie“ und „5 Wärmeenergie“ fakultativ behandelbar.

2 Kompetenzen

Die in der folgenden Tabelle zu den einzelnen Themengebieten aufgeführten Kompetenzen stellen insbesondere markante Kompetenzschwerpunkte dar, die in Verknüpfung mit den jeweiligen Inhalten besonders vermittelt werden. Die Abkürzungen WK, MK, KK und PG (Be-

deutung sie Tabelle oben) kennzeichnen die Konkretisierung der oben dargestellten Kompetenzbereiche im Rahmen der einzelnen Themengebiete.

Die in der Spalte „Kompetenzen und Inhalte“ auftretenden Aspekte in Klammern dienen zur Konkretisierung der Teilthemen und sind in der Umsetzung des Bildungsplanes als verbindlich zu betrachten.

Die Spalte „Bemerkungen“ zeigt für die Lehrkraft konkretisierende wie aber auch eingrenzende verbindliche Umsetzungspunkte einzelner Themenfelder für den Unterricht dar.

Kompetenzen und Inhalte	Bemerkungen
I KINEMATIK	
<p>1 Physikalische Größen</p> <p><i>Kompetenzen:</i> (1) Die Schüler erinnern sich an grundlegende Größen und Einheiten der Mechanik (WK). (2) Die Bedeutung der Größen im Alltag wird reflektiert (PG).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Länge, Zeit, Masse • Anwendungen im Alltag 	zifferngerechte Darstellung von Ergebnissen
<p>2 Bewegung eines punktförmigen Körpers</p> <p><i>Kompetenzen:</i> (1) Die Schüler planen Experimente zur Aufzeichnung von Bahnkurven, führen diese durch und werten diese aus (WK). (2) Im Rahmen dieser Versuche setzen sie effiziente moderne Hilfsmittel wie Video- und Datenanalyse ein (MK, WK). (3) Das Verhältnis zwischen modellierten und realen Bahnkurven wird reflektiert (WK).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezugssysteme • geradlinige Bewegungstypen (gleichförmige, gleichmäßig beschleunigte Bewegung) • Kreisbewegung • Größen (mittlere Geschwindigkeit, Momentangeschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelgeschwindigkeit, Umlaufdauer, Frequenz, Zentripetalbeschleunigung) 	Relativität der Trajektorie (Bezugssystem), Experimente mit Luftkissenfahrbahn, Videoanalyse, konisches Pendel Geschwindigkeit als Vektor, schiefe Ebene
II DYNAMIK	
1 Der Kraftbegriff	

<p><i>Kompetenzen:</i></p> <p>(1) Die Schüler erlernen physikalische Systeme zu betrachten und Kräfte darzustellen, die auf diese einwirken (WK).</p> <p>(2) Die vektorielle Darstellung als eine besondere Form der Mathematisierung wird erarbeitet (WK).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für das Wirken von Kräften (Gewichtskraft, Reibungskräfte) • Äußere und innere Kräfte eines Systems • Kraft als Vektor • Kräftebilanzen, Gleichgewichtsbedingungen bei zwei oder drei Kräften 	<p>Gesetz von Hooke, Auftrieb, Reibungskräfte mit Reibungszahlen</p>
<p>2 Gesetze der Dynamik</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <p>(1) Die Schüler gewinnen ein Verständnis für den axiomatischen Aufbau der Physik als Wissenschaft (WK).</p> <p>(2) Sie erlernen in diesem Zusammenhang entsprechende differenzierte Begriffsbildungen (z.B. Axiom, Gesetz) sprachlich einzusetzen (KK).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen über Inertialsysteme • Trägheitsprinzip • Newtonsche Axiome 	<p>Abgrenzung zu Situationen in einem Nicht-Inertialsystem</p>
<p>III ERHALTUNGSSÄTZE</p>	
<p>1 Impuls</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <p>(1) Im Rahmen der Untersuchung von Stoßprozessen erlernen die Schüler gezielt Grundlagen naturwissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere Hypothesenbildung, empirische Überprüfung, induktive und deduktive Methode (WK).</p> <p>(2) Sie erlernen die differenzierte Betrachtung abgeschlossener und offener Systeme und deren Auswirkung auf die sie beschreibenden Größen (WK).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoßprozesse (elastisch, unelastisch) • Impuls, Anwendung auch bei deformierbaren Systemen • Impulserhaltung innerhalb eines abgeschlossenen Systems • Formulierung der Newtonschen Axiome mit dem Impuls 	<p>Bewegung von Kugeln</p>

<p>2 Energie</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Die Schüler erkennen die gesellschaftlich-politische Bedeutung der Energie und setzen sich kritisch mit ihr auseinander (PG). (2) Neueste vielfältige Materialien zur Energie werden recherchiert und kritisch analysiert (MK). (3) Eine physikalische Größe wird mittels ihrer zentralen Eigenschaften schrittweise erfasst und mittels Energieflussdiagrammen visualisiert (WK, MK, KK). <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiequellen (fossile, kernphysikalische, erneuerbare) • Einheiten der Energie (J, kWh, tep) • Möglichkeiten der Energieübertragung (mechanisch, elektrisch, Strahlung, Wärme) • Energieerhaltung in abgeschlossenen Systemen und Fall der Nichterhaltung. • Wirkungsgrad 	<p>Bewerten energiepolitischer Aussagen</p>
<p>3 Mechanische Energie</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Die Schüler erlernen die Formalisierung einer Größe mit bestimmten mathematischen Hilfsmitteln (WK) (2) In konkreten Situationen werden die mathematischen Hilfsmittel eingesetzt (WK). <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Arbeit einer konstanten Kraft (Skalarprodukt) • Kinetische und potenzielle Energie (Lage, Spannung bei Verformung) • Erhaltung mechanischer Energie • Umwandlung in andere Energieformen 	<p>Energieerhaltung beim Faden- und Federpendel</p>
<p>4 Elektrische Energie (fakultativ)</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Die Vernetzung der Energie als einer zentralen Größe in verschiedenen Gebieten der Physik wird erkannt (WK). (2) Die Schüler verstehen Kreisläufe als eine zentrale Denk- wie auch Visualisierungsmethode der Physik (WK, MK) (3) Der Prozess des Erkennens und Formulierens von Analogien zwischen verschiedenen Gebieten der Physik steht zentral im Vordergrund (WK). <p><i>Inhalte:</i></p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Energietransfer und Energiebilanz bei elektrischen Kreisen • Kirchhoffsche Maschen- und Knotenregel • Joule'sche Wärme („Effet Joule“) und Ohmsches Gesetz, Anwendung auf Leitungswiderstände • Energiebilanz bei einer Quelle elektrischer Energie, Energie und Leistung einer Quelle mit Innenwiderstand. 	<p>Ausgangspunkt Energieüberlegungen</p> <p>Wärmeverlust</p>
<p>5 Wärmeenergie (fakultativ)</p> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <p>(1) Die Schüler wenden den Energiebegriff im Rahmen thermodynamischer Vorgänge an und diskutieren deren vielfältige technische Bedeutung (WK, GK).</p> <p>(2) Experimentelle Methoden zur Speicherfähigkeit von Wärme werden durchgeführt (WK).</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innere Energie, Wärmekapazität • verschiedene Arten des Energietransports bei Wärme: Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung 	<p>Messung der Wärmekapazität von Eisen</p>

3 Operatoren

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben
analysieren / untersuchen	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten; untersuchen beinhaltet unter Umständen zusätzlich praktische Anteile
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
aufbauen (Experimente)	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Elemente in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen
begründen / zeigen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
berechnen / bestimmen	aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
bestätigen	die Gültigkeit einer Hypothese, Modellvorstellung, Naturgesetzes durch ein Experiment verifizieren
bestimmen	einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
bewerten	Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben
diskutieren / erörtern	in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen
durchführen (Experimente)	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen
entwerfen / planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung erfinden
entwickeln / aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen; eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen
interpretieren / deuten	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen
nennen / angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe , Daten ohne Erläuterungen. Aufzählen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen
strukturieren / ordnen	vorliegende Objekte kategorisieren und hierarchisieren
überprüfen / prüfen / testen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln
zeichnen	eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen