

Schulcurriculum Physik

Einführungsphase

Inhaltsfeld: *Mechanik*

Kontext: *Physik und Sport*

Leitfrage: Wie lassen sich Bewegungen vermessen, analysieren und optimieren?

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: Schülerinnen und Schüler können ...

(E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen

(K4) physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.

(E5) Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,

(E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen,

(UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen,

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen siehe Anhang	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
Beschreibung von Bewegungen im Alltag und im Sport S. 6-9 (3 Ustd.)	UF2, UF4, E1, E4, E5 K1, K3	100m-Lauf auf dem Schulhof oder Analyse Straßenverkehr	Zeit-Ort-Diagramme, Zeit- Geschwindigkeit-Diagramme

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen siehe Anhang	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
Beschreibung und Analyse von linearen Bewegungen (16 Ustd.) S.10/11	UF2, E1, E2, E5, B1, K1, K3, E6	Bewegung auf einer Rolltreppe <i>Digitale Videoanalyse (z.B. mit VIANA, Tracker) von Bewegungen im Sport (Fahrradfahrt o. anderes Fahrzeug, Sprint, Flug von Bällen)</i>	Erarbeitung der Bewegungsgesetze der gleichförmigen Bewegung <i>Einführung in die Verwendung von digitaler Videoanalyse (Auswertung von Videosequenzen, Darstellung der Messdaten in Tabellen und Diagrammen mithilfe einer Software zur Tabellenkalkulation)</i>
S.12/13 Musteraufgabe mit Lösung: Beschleunigung eines Wagens durch eine Feder S.117	UF2, E1, E4, E5, K1, K3, K4, B1	Anfahr- und Bremsituation (vgl. Beschleunigungsphase) Luftkissenfahrbahnschiefe Ebene: Messreihe zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung	Unterscheidung von gleichförmigen und (beliebig) beschleunigten Bewegungen (insb. auch die gleichmäßig beschleunigte Bewegung) Erarbeitung der Bewegungsgesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung Erstellung von t-s- und t-v-Diagrammen (<i>auch mithilfe digitaler Hilfsmittel</i>), die Interpretation und Auswertung derartiger Diagramme sollte intensiv geübt werden. Planung von Experimenten durch die Schüler (<i>Auswertung mithilfe der Videoanalyse</i>)
S. 16 Freier Fall und Erdanziehung S. 17-19	<i>UF1, UF2, UF4, E1, E5, K2, K4</i> UF1, E1, E2, E4, E5, K1, K3, K4 <i>UF1, E1, E3, E5, E6, K2, K3, K4, B1, B2, B3</i>	<i>Sicherheitsabstand im Straßenverkehr</i> Kugelfallgerät Materialgestützte Aufgabe: Fallen mit Luftwiderstand S. 38	g-Bestimmung als Beispiel für gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen siehe Anhang	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
Newtonsche Gesetze S.28-31 (6 Ustd.) Trägheit und Masse S. 20/21 Grundgleichung der Mechanik S. 22/23	UF1, UF2, UF4, E1, K3, K4	Skateboard S.28 Affe im Weltraum Unfallsituation im Straßenverkehr: Luftkissenfahrbahn	Wechselwirkungsprinzip bei Kräften Beziehungen zwischen Beschleunigung, Masse und Kraft
Kräftezerlegung S. 24/25 (6 Ustd.) S. 31	UF1, UF2, UF4, E1, E4, E6, K4 <i>UF1, UF2, UF4, E1, E3, E5, E6, K2, K4, B1, B2, B3</i>	Bungee-Trampolin, Slagline <i>Schiefe Ebene</i> (Wdh. F_H, F_N, F_G, W, P) +S.120 (Ü im Kontext: Bergetappe & Science fiction) Reibungskräfte	Zerlegung vektorieller Größen
Wurfbewegungen S. 26/27 S.119 (5 Ustd.)	UF1, UF2, UF4, E1, E3, E4, E5, B1, B2, B3	Wasserstrahl <i>Flugbahn eines Balls</i>	Superpositionsprinzip
Kreisbewegung S. 32-35 (4+2 Ustd.)	UF1, UF2, E1, E5, E6, K2, K3, K4, B3	Hammerwurf: Rotierende Fahrbahn S. 118 <i>Kurvenerhöhung auf der Bobbahn</i>	Zentripetalkraft, Scheinkräfte, <i>Bezugssysteme</i>
Energie- und Impulserhaltung			
Mechanische Energieformen S. 46-51 (9 Ustd.)	UF1, UF2, UF4, E1, K3	Bspw. Achterbahn, Auffahrunfall, Bungee-Springen, Atwoodsche Fallmaschine Alternativ: Sport S.51 S. 115 Skispringen	Unterscheidung verschiedener mechanischer Energieformen und Umwandlungen zwischen diesen
Impuls- und Impulserhaltung			

Inhalt (Ustd. à 45 min)	Kompetenzen siehe Anhang	Experiment / Medium	Kommentar/didaktische Hinweise
Impulserhaltung S. 56-60 (6 Ustd.)	UF1, UF2, UF4, E1, E2, E3, E5, E6, K1, K2, K3, K4	Newtons Wiege Luftkissenfahrbahn Raketenprinzip	
Stoßvorgänge S. 61-63 (3 Ustd.)	UF1, UF2, UF4, E1, E3, E4, E6, K2, K3, K4, B1, B2, B3	Zusammenstoß zweier Autos	Kombination von Energie- und Impulserhaltung
Gravitation			
Gravitationsgesetz S. 70/71 (4 Ustd.) Keplersche Gesetze S. 68-70	UF1, UF2, UF4, E1, E3, E6, K2, K4, B1, B2, B3	System Erde-Mond, herabfallender Apfel, Gravitationsdreh- waage <i>Schwarze Löcher</i>	
Mechanische Schwingungen und Wellen			
Schwingungs- größen und harmonische Schwingungen S. 86-90 (5 Ustd.)	UF1, U2, UF3, UF4, E1, E3, E5, E6, K3, B1	Fadenpendel, Federpendel	
Resonanz und Dämpfung S. 92-95 (2 Ustd.)	UF1, UF3, E1, E3, K2, K3, K4, B1	Stimmgabeln, Stoßdämpfer	
Ausbreitung mechanischer Wellen S. 98-103 (4 Ustd.)	UF1, UF2, UF4, E1, E3, E5, E6, K2, K3, B1, B2	Wellenwanne, Pendelkette <i>Cappuccino-Effekt</i> <i>S.122</i> <i>Erdbeben/Ultraschall</i> <i>S.101</i>	
Überlagerung von Wellen S. 100-103 (4 Ustd.)	UF1, UF4, E1, E2, E5, K1, K3, K4, B1	Wellenwanne, Schallwellen	

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf einer ggf. heterogenen Kompetenzentwicklung in der Sekundarstufe I – am Ende der Einführungsphase über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt und im Anschluss zusätzlich inhaltsfeldbezogen konkretisiert. Die beigefügten Kürzel dienen dabei der Verortung sowie zur Verdeutlichung der Progression der übergeordneten Kompetenzerwartungen über die einzelnen Stufen hinweg (vgl. Anhang).

In den Kompetenzbereichen *Umgang mit Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* sind die Formulierungen der übergeordneten Kompetenzen der Einführungsphase gleichlautend mit denen der Qualifikationsphase. Selbstverständlich findet auch hier eine Kompetenzprogression statt. Sie zeigt sich jedoch in der Bewältigung einer kontinuierlich zunehmenden Komplexität fachlicher Zusammenhänge.

Umgang mit Fachwissen	Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...
UF1 Wiedergabe	physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern.
UF2 Auswahl	zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen.
UF3 Systematisierung	physikalische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren.
UF4 Vernetzung	Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.

Erkenntnisgewinnung	Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ...
E1 Probleme und Fragestellungen	in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren.
E2 Wahrnehmung und Messung	kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden.
E3 Hypothesen	mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer
	Überprüfung ableiten.

E4 Untersuchungen und Experimente	Experimente auch mit komplexen Versuchsplänen und Versuchsaufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien durchführen.
E5 Auswertung	Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
E6 Modelle	Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen.
E7 Arbeits- und Denkweisen	naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

Kommunikation	Schülerinnen und Schüler können ...
K1 Dokumentation	Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge.
K2 Recherche	in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig physikalisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten.
K3 Präsentation	physikalische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen.
K4 Argumentation	physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.

Bewertung	Schülerinnen und Schüler können ...
B1 Kriterien	bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben.
B2 Entscheidungen	für Bewertungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen.
B3 Werte und Normen	in bekannten Zusammenhängen Konflikte bei Auseinandersetzungen mit physikalisch-technischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen.