

Schulinterner Lehrplan Physik, Sekundarstufe I (G9)

Stand: 20.08.2024

Am Gymnasium Odenthal wird das Fach Physik über die Jahrgangsstufen verteilt wie folgt unterrichtet:

Klasse 5: ein Halbjahr zweistündig; Klasse 6: zweistündig; Klasse 8: zweistündig; Klasse 9: zweistündig; Klasse 10: ein Halbjahr zweistündig.

In der Oberstufe finden Grundkurse bis zum Abitur statt, bei entsprechenden Wahlen kann auch ein Leistungskurs eingerichtet werden.

Die Fachgruppe Physik am Gymnasium Odenthal

Die Fachgruppe Physik unterstützt jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung. Besonders in der Sekundarstufe I wird oft an Lernstationen mit individuellem Zugang sowie an Projekten gearbeitet. Zum Beispiel werden in Klasse 5 Lochkameras und einfache Musikinstrumente gebaut, in Klasse Mausefallenautos.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist sehr gut. In den Experimentierräumen gibt es digitale Tafeln und Internetanschluss. An der Schule gibt es vier Computerräume und es stehen iPads für Klassen zur Verfügung, die von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden können.

Entscheidungen zum Unterricht

Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen den Unterrichtsvorhaben zuzuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schüler_innen erworben werden können.

Abweichungen von den empfohlenen Vorgehensweisen bezüglich der Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Klasse 5 (Buch: Fokus Physik Gymnasium 5/6)

SCHALL

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Absorption, Reflexion
- Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell; Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Schallwellen transportieren Energie.

Struktur der Materie: Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.

Wechselwirkung: Schall bringt Körper zum Schwingen, und schwingende Körper erzeugen Schall;
Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.

System: Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen.

Umgang mit Fachwissen Die Schüler_innen können	Erkenntnisgewinnung Die Schüler_innen können	Bewertung Die Schüler_innen können
Physik und Musik : <i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1) • an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5) • Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3) (MKR 1.2) 	
Lärmschutz: <i>Achtung Lärm! Wie können wir uns schützen?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1) • Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4). 	<ul style="list-style-type: none"> • mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5); (Medienkompetenzrahmen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3); (VB B, VB D, Z3) • Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4); (VB B, VB D, Z1, Z3)

Schall in Natur und Technik: Wie nutzen Tiere und Menschen den Schall?

<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3) (Medienkompetenzrahmen) 	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

LICHT

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen
- Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Lichtquellen sind Energiewandler. Licht transportiert Energie.

Struktur der Materie: Das Verhalten von Licht an Körperoberflächen hängt vom Material des Körpers und der Beschaffenheit der Oberfläche ab.

System: Mit einem System aus Lochblende und Schirm lassen sich bereits einfache Abbildungen erzeugen und verändern.

Umgang mit Fachwissen Die Schüler_innen können	Erkenntnisgewinnung Die Schüler_innen können	Bewertung Die Schüler_innen können
Sehen und gesehen werden: <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i>		
<ul style="list-style-type: none"> die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3) 	<ul style="list-style-type: none"> die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E4, E5, E6), Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2) 	<ul style="list-style-type: none"> mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).
Bilder entstehen: <i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3) 	<ul style="list-style-type: none"> Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3) 	
Licht nutzbar machen: <i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3), an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1) 		<ul style="list-style-type: none"> geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3)

Klasse 6 (Buch: Fokus Physik Gymnasium 5/6)

TEMPERATUR UND WÄRME

Inhaltliche Schwerpunkte:

- thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung
- Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung
- Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperatenausgleich; Wärmedämmung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.

Struktur der Materie: Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.

Wechselwirkung: Körper wechselwirken über Wärmetransportarten miteinander.

System: Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.

Umgang mit Fachwissen Die Schüler_innen können	Erkenntnisgewinnung Die Schüler_innen können	Bewertung Die Schüler_innen können
Temperaturmessung: <i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2) • die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1) • erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1) 	
Aggregatzustände und Wärmeausdehnung: <i>Wie ändern sich Stoffe bei Wärme und Kälte?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> • aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u. a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3) • Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3) 	
Leben bei verschiedenen Temperaturen: <i>Wie kühlen Dinge schnell ab, wie bleiben sie länger warm?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1) 		<ul style="list-style-type: none"> • reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung

<ul style="list-style-type: none"> • die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatenausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1) • Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6) 		<p>und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------

ELEKTRISCHER STROM UND MAGNETISMUS

Inhaltliche Schwerpunkte:

- magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte, Magnetpole, magnetische Felder, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde
- Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete
- Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen in Leitern
- Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: In Stromkreisen wird elektrische Energie transportiert, umgewandelt und entwertet; Batterien und Akkumulatoren speichern Energie.

Struktur der Materie: Elektrischer Strom kann mithilfe eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter beschrieben werden.

Magnetisierbarkeit ist eine charakteristische Stoffeigenschaft und kann mithilfe eines Modells ausgerichteter magnetischer Bereiche erklärt werden.

Wechselwirkung: Erwärmung ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Teilchen beim Stromfluss.

Magnete wechselwirken mit anderen Magneten und Körpern aus ferromagnetischen Stoffen; diese Fernwirkungskräfte lassen sich durch Felder beschreiben.

System: Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar.

Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.

Umgang mit Fachwissen

Die Schüler_innen können

Erkenntnisgewinnung

Die Schüler_innen können

Bewertung

Die Schüler_innen können

Magnetismus – interessant und hilfreich: *Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?*

- ausgewählte Stoffe anhand ihrer magnetischen Eigenschaften (Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1)
- Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären (UF1, E6)

- durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1)
- die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1)

<ul style="list-style-type: none"> • in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3) 	
Stromkreise: Welche Wege geht der Strom?		
<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit) klassifizieren (UF1) • den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4) 	<ul style="list-style-type: none"> • in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1) • den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6) • zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1) • Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3) 	
Elektrische Geräte im Alltag: Was geschieht in elektrischen Geräten?		
<ul style="list-style-type: none"> • Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4) • die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), • an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4) 		<ul style="list-style-type: none"> • auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3) • Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3) • Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3); (VB Ü Z1, Z3, Z5; VB D Z1, Z3, Z5)

STERNE UND WELTALL

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel
- Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten
- Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.

Struktur der Materie: Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammen-setzung von Sternen gewinnen.

Wechselwirkung: Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmels-körpern.

System: Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegen-seitig beeinflussen.

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Bewertung
Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können

Unsere Erde im Sonnensystem: *Welchen Einfluss haben Sonne und Mond auf unser Leben?*

<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Schattenräumen • Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mit Hilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF 1, E 6) • den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen, erläutern (UF1, UF3) • den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3) 	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Klasse 8 (Buch: Impulse Physik Gymnasium 7-10)

Optik: Unser Blick ins Weltall

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel
- Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter
- Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung
- Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optische Instrumente
- Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Durch Licht wird Energie transportiert. Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.

Struktur der Materie: Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch. Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.

Wechselwirkung: Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.

Wechselwirkung: Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern (in ersten Ansätzen).

System: Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegenseitig beeinflussen.
Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Bewertung
Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können
Sterne weisen den Weg: <i>Wie können wir uns mit den Sternen orientieren?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3) 		
Licht auf Umwegen: <i>Wie können Lichtstrahlen umgelenkt werden, damit wir sie sehen können?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6) • die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6) • die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3) 		

Das Auge - ein optisches System: *Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?*

<ul style="list-style-type: none">die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF4, UF5, K3)	<ul style="list-style-type: none">anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5)unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1), (Medienkompetenzrahmen)	<ul style="list-style-type: none">Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2),
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Das Licht der Sterne: *Warum sehen wir Sterne, die schon längst erloschen sind?*

<ul style="list-style-type: none">mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2)typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3)		<ul style="list-style-type: none">wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Weltall in Farbe: *Warum ist der Himmel blau?*

<ul style="list-style-type: none">die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3)	<ul style="list-style-type: none">digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1), (Medienkompetenzrahmen)	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Mit optischen Instrumenten das Unsichtbare sichtbar machen: *Wie können wir weit entfernte Planeten, Monde und Sterne für das Auge sichtbar machen?*

<ul style="list-style-type: none">die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF4, UF5, K3)	<ul style="list-style-type: none">für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1)	<ul style="list-style-type: none">optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

„Unsichtbares“ im Weltalls: *Wie gelangen wir an Informationen über Planeten und Sterne, die man mit Licht nicht sehen kann?*

	<ul style="list-style-type: none">an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das	<ul style="list-style-type: none">auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3)	wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2)
--	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ELEKTRIZITÄT

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder, Elektronen-Atomrumpf-Modell
- elektrische Stromkreise: Ladungstransport und elektrischer Strom, Spannung, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallel-Schaltung, Sicherheitsvorrichtungen
- elektrische Energie und Leistung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen. Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt, entwertet.

Struktur der Materie: Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe.

Wechselwirkung: Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.

System: Ein elektrischer Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System.

Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.

Umgang mit Fachwissen

Die Schüler_innen können

Erkenntnisgewinnung

Die Schüler_innen können

Bewertung

Die Schüler_innen können

Ganz schön geladen: *Warum laden sich manche Dinge elektrisch auf, andere nicht?*

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3) • Die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2) | <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-modells erklären (E6, UF1) | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Potzblitz: *Warum blitzt es bei Gewitter?*

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4) | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Spannung pur: *Warum kann Strom aus einer 230-Volt-Steckdose tödlich sein, Strom aus einem 10 000-Volt-Weidezaun jedoch nicht?*

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2) | <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5) • die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

<ul style="list-style-type: none"> • zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1) • Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7) • Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1) 	
<p>230 Volt für alles: <i>Warum kann ich im Haushalt mit 230 Volt aus der Steckdose ganz verschiedene Lampen und Geräte sogar gleichzeitig betreiben?</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6) 	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1) 	
<p>30 Cent pro Kilowattstunde: <i>Elektronen sind überall. Warum kostet Strom dann Geld?</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4) • die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1) • Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4) 		<ul style="list-style-type: none"> • Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4) • Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2)

Klasse 9 (Buch: Impulse Physik Gymnasium 7-10)

KRAFT, BEWEGUNG UND ENERGIE

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Kraft: Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung
- Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen
- Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung
- Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie
- Energieumwandlung: Energieerhaltung, Leistung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung; Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden.

Wechselwirkung: Durch die Einwirkung von Kräften ändern Körper ihre Bewegungszustände oder verformen sich.

System: Bei einem Kräftegleichgewicht ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers nicht; in geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Bewertung
Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können

Kraft: *Wie kann man mit einer Mausefalle ein Auto antreiben?*

<ul style="list-style-type: none"> • Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2) • die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1), (Medienkompetenzrahmen) • Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2) • Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2) 	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Geschwindigkeit und Beschleunigung: *Wie sieht das grafisch aus?*

<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3), • mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3) • Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1), (Medienkompetenzrahmen) 	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Energie: *Warum kann man Energie nicht erzeugen?*

- Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3)
- Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3)
- mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3)
- den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3)
- an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4)

- Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4)

Einfache Maschinen: *Wie kann man Kraft sparen?*

- die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4)

- die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4)

- Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3)
- Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4)

IONISIERENDE STRAHLUNG UND KERNENERGIE

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen
- Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.

Struktur der Materie: Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.

Wechselwirkung: Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.

System: Die Rückkopplung zwischen technischen Komponenten in einem Kernkraftwerk erfolgt mit dem Ziel eines stabilen Gleichgewichts bei Kettenreaktionen der Kernspaltung. Bei Systemen, die durch Zufallsprozesse bestimmt sind, sind Vorhersagen auf der Grundlage einer stochastischen Beschreibung möglich.

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Bewertung
Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können	Die Schüler_innen können

Atomaufbau, Entstehung und Eigenschaften von Strahlung: *Warum strahlen Atome?*

<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4) • mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1) • verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3) • Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4) • den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1) • mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6) • die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3) 	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Biologische Wirkung und Anwendungen in der Technik: *Warum kann Strahlung schädlich und nützlich sein?*

<ul style="list-style-type: none"> • die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheits-einrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4) • medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3) 		<p>von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3) • Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4)
<p>Kernenergie: <i>Warum kann Energie aus Atomen kommen?</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheits-einrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4) • medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4) • den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1) • mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6) • die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4) • Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4), (Medienkompetenzrahmen)

DRUCK UND AUFTRIEB

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck
- Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Struktur der Materie: Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen.

Wechselwirkung: In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen; Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers.

System: Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.

Umgang mit Fachwissen Die Schüler_innen können	Erkenntnisgewinnung Die Schüler_innen können	Bewertung Die Schüler_innen können
Leichtigkeit im Wasser: <i>Warum können Nilpferde sich unter Wasser elegant bewegen?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6) • die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5) • den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1) • Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> • den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2) • die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2) • die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4) • anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4) 	<p>Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2)</p>

Klasse 10 (Buch: Impulse Physik Gymnasium 7-10)

ENERGIEVERSORGUNG

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator
- Bereitstellung und Nutzung von Energie: Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Energie wird auf dem Weg zum Verbraucher in verschiedenen Umwandlungsschritten nutzbar gemacht

Wechselwirkung: Kräfte auf bewegte Ladungsträger im Magnetfeld haben Bewegungsänderungen bzw. Induktionsspannungen zur Folge.

System: Elektrische Energie wird im Versorgungsnetz vom Kraftwerk zum Verbraucher transportiert.

Umgang mit Fachwissen Die Schüler_innen können	Erkenntnisgewinnung Die Schüler_innen können	Bewertung Die Schüler_innen können
Strom durch Bewegung: <i>Wie entsteht Strom?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3) • den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1) • an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4) • den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6) 	
Strom zu Hause: <i>Wie kommt der Strom in die Steckdose?</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1) • Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2) 	<ul style="list-style-type: none"> • den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1) • Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u. a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2) 	<ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4) • Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3)

<ul style="list-style-type: none">• Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4)		<ul style="list-style-type: none">• Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2)• im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2), (Medienkompetenzrahmen)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------