



Schulinterner Lehrplan Physik (G9)
Sekundarstufe I

(G9 - Klassen 5 bis 10)

Prozessbezogene Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Erprobungsstufe

Umgang mit Fachwissen (UF)

Die Schülerinnen und Schüler können

(E1) **Wiedergabe und Erläuterung**

erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.

Auswahl und Anwendung

das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche physikalische Fachwissen auswählen und anwenden.

Ordnung und Systematisierung

physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

Übertragung und Vernetzung

neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung (E)

Die Schülerinnen und Schüler können

(E1) **Problem und Fragestellung**

in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Fragestellungsmethoden klären lassen.

Beobachtung und Wahrnehmung

Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.

Vermutung und Hypothese

Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

Untersuchung und Experiment

bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.

Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.

Modell und Realität

mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation (K)

Die Schülerinnen und Schüler

(K1) Dokumentation

das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.

Informationsverarbeitung

nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.

Präsentation

eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien - bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.

Argumentation

eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, fakten-basierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung (B)

Die Schülerinnen und Schüler

(B1) Fakten- und Situationsanalyse

in einer einfachen Bewertungssituation physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

Abwägung und Entscheidung

kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.

Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen begründen.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Erprobungsstufe

Inhaltsfeld 1: Temperatur und Wärme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung
Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung
Wirkungen von Wärme: Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatenausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1),

die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),

an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4),

die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1),

die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1),

Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

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),

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).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

1. reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).

Inhaltsfeld 2: Elektrischer Strom und Magnetismus

Inhaltliche Schwerpunkte:

Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen in Leitern

Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität

magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte, Magnetpole, magnetische Felder, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde

Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4),

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),

ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1),

Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären (UF1, E6),

in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

weckgerichtet 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),

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), 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),

die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

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 Ge-räten benennen und bewerten (B1, B3),

Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).

Inhaltsfeld 3: 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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Ge-genständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),

Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),

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).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

e 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),

mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),

Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grund-zügen analysieren (E5, UF3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3),
Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).

Inhaltsfeld 4: Licht

Inhaltliche Schwerpunkte:

Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen

Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

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),

die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),

Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3),

an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Licht-energie in andere Energieformen beschreiben (UF1).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

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),

Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),

mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).

Unterrichtsvorhaben 6.I - Elektrische Geräte im Alltag

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Stromkreise	10 UE	UF4: Übertragung und Vernetzung • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation Protokolle, Schaltskizze erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation Aussagen begründen	zur Verbraucherbildung <ul style="list-style-type: none"> Energiebetrachtung (Solarzelle und Motor/Generator) Sicherheit im Umgang mit elektrischem Strom zum fächerübergreifenden Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> Energie als Basis-konzept zur Umwelterziehung <ul style="list-style-type: none"> Energieeffizienz 	... zur Schwerpunktsetzung Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen ... zu Synergien Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung
2 Leiter und Isolatoren				
3 Schalter im Stromkreis				
4 UND -, ODER und Wechselschaltung für Schalter und Glühlampen				
5 „Strom“ in der Bedeutung elektrischer Strom und Energiestrom				
6 Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern	4 UE			
7 Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten	4 UE			
8 Wärmewirkung des elektrischen Stromes				
9 Sicherung	2UE			
10 Sicherer Umgang mit Elektrizität				

11 (Stromkreise in komplexeren Geräten)				
12 Schutzleiter Aufbau der Steckdose				

Unterrichtsvorhaben 6.II - Magnetismus – interessant und hilfreich

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Dauermagnete	4UE	E3: Vermutung und Hypothese Vermutungen äußern	zum fächerübergreifenden Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen 	... zur Schwerpunktsetzung Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff ... zur Vernetzung elektrisches Feld (IF 9) Elektromotor und Generator (IF 11) ... zu Synergien
2 Magnetfelder		E4: Untersuchung und Experiment Systematisches Erkunden		
3 Anziehung/Abstoßung		E6: Modell und Realität		
4 Anwendungen	2UE	Modelle zur Veranschaulichung		
5 Elektromagnet		K1: Dokumentation Felder skizzieren		

Unterrichtsvorhaben 6.III - Wir messen Temperaturen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wärmeempfinden	4UE	E2: Beobachtung und Wahrnehmung • Beschreibung von Phänomenen E4: Untersuchung und Experiment • Messen physikalischer Größen E6: Modell und Realität • Modelle zur Erklärung K1: Dokumentation • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen	zum Medienkompetenzrahmen (1.2) Messwerterfassung und Auswertung von Temperaturdaten, Darstellung von Temperaturverläufen und Regressionsgeraden. Die SuS können... • Mittels Tabellenkalkulationsprogrammen Temperaturverläufe erfassen und grafisch auswerten • Aufgrund von grafischen Darstellungen Vorhersagen über zukünftige Ereignisse treffen.	... zur Schwerpunktsetzung
2 Temperaturmessung				Einführung Modellbegriff
3 Wärmeausdehnung				Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren
4 Volumen und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung	2UE	... zur Vernetzung		
5 Thermometer		Ausdifferenzierung des Teilchenmodells Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)		
6 Fixpunkte des Wassers		... zu Synergien		
7 Temperaturverläufe aufzeichnen	4UE	Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen Biologie (IF 1)		
8 Aggregatzustände				
9 Teilchenmodell	2UE			
10 Aggregatzustände speziell des Wassers				

Unterrichtsvorhaben 6.IV - Temperatur und Energie

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Wärmetransport	4UE	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Erläuterung von Phänomenen Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen 	zur Umwelterziehung <ul style="list-style-type: none"> Wärmedämmung, Wärmetransport 	... zur Schwerpunktsetzung
2 Sonne als wichtigster Energielieferant		UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> physikalische Erklärungen in Alltagssituationen 		Einführung Modellbegriff
3 Energieumwandlung		E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 		Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren ... zur Vernetzung Ausdifferenzierung des Teilchenmodells Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)
4 Wärmedämmung				... zu Synergien Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen Biologie (IF 1)

Unterrichtsvorhaben 6.V - Licht

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Geradlinige Ausbreitung des Lichtes	4UE	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge erläutern 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> Lichtwege mit digitalen Medien (Geogebra) darstellen <p>zur Verbraucherbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung Sicherheit im Straßenverkehr <p>zur Umwelterziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperatur und Sonnenstand 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Vorschlag für zentrale Versuche:</p> <p style="padding-left: 40px;">Schattenwurf und Kernschatten</p> <p style="padding-left: 40px;">Die Sonnenuhr</p> <p style="padding-left: 40px;">Wasser in ein virtuelles Gefäß schütten</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>... zu Synergien</p> <p style="padding-left: 40px;">Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen Biologie (IF 1)</p> <p style="padding-left: 40px;">Biologie (Das Auge)</p> <p style="padding-left: 40px;">Erdkunde (Himmelsrichtungen, Sonnenstand, Temperaturen, Finsternisse)</p>
2 Schatten		UF2: Auswahl und Anwendung <p style="padding-left: 40px;">Erforderliches physikalisches Fachwissen auswählen und anwenden</p>		
3 Mondphasen	2UE	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern 		
4 Sonnenstand		E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> Probleme erkennen und Fragen formulieren 		
5 Sonnen- und Mondfinsternis		E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben 		
6 Licht und Sehen	8UE	E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren 		
7 Lichtquellen und Lichtempfänger		E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Bei Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen 		
8 Spiegel		E5: Auswertung und Schlussfolgerung		
9 Reflexion – Sicherheit im Straßenverkehr				
10 Entstehung von Spiegelbildern				

		<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungen und Messdaten ordnen und daraus Schlüsse ziehen. <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle, Tabellen und Diagramme nach Vorgabe <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachgerechtes Vorstellen 		
--	--	--	--	--

Unterrichtsvorhaben 6.VI – Schall

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Schallquellen und Schallempfänger	2UE	E2: Beobachtung und Wahrnehmung	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittels verschiedener Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Vorschlag für zentrale Versuche: Gitarre, Stimmgabel, Flöte u.s.w.</p> <p>Lautsprecher</p> <p>hohe Frequenzen hören</p> <p>... zu Synergien</p>
2 Schallausbreitung		<ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben 		
3 Tonhöhe und Lautstärke	2UE	E3: Vermutung und Hypothese		
4 Frequenz und Amplitude als Grundgrößen		E4: Untersuchung und Experiment		

5 Schallgeschwindigkeit und Lichtgeschwindigkeit		Systematisches Erkunden E6: Modell und Realität	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren 	Biologie (Das Ohr; Lärmschutz)
6 Ohr als Schallempfänger (Trommelfell)	2UE	Modelle zur Veranschaulichung K1: Dokumentation		
7 Hörgrenze		Protokolle, Tabellen und Diagramme nach Vorgabe	<p>zur Verbraucherbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen • Lärmschutz 	
8 Schallpegel			<p>zur Umwelterziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärmschutz 	
9 Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen	2UE			
10 Ultraschall (medizinische und technische Sonografie)				

Prozessbezogene Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Sekundarstufe I

Am Ende der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen. Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können UF1 Wiedergabe und Erläuterung physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

Umgang mit Fachwissen (UF)

Die Schülerinnen und Schüler können

(UF2) Auswahl und Anwendung

Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

(UF3) Ordnung und Systematisierung

physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen.

(UF4) Übertragung und Vernetzung

naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

Erkenntnisgewinnung (E)

Die Schülerinnen und Schüler können

(E1) Problem und Fragestellung

Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.

(E2) Beobachtung und Wahrnehmung

bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.

(E3) Vermutung und Hypothese

zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.

(E4) Untersuchung und Experiment

Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.

(E5) Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren.

(E6) Modell und Realität

mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.

(E7) Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation (K)

Die Schülerinnen und Schüler können

(K1) Dokumentation

Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

(K2) Informationsverarbeitung

selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

(K3) Präsentation

physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

(K4) Argumentation

auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung (B)

Die Schülerinnen und Schüler

(B1) Fakten- und Situationsanalyse

in einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.

(B2) Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten.

(B3) Abwägung und Entscheidung

Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.

(B4) Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe I

Inhaltsfeld 5: Optische Instrumente

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel
- Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten
- Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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 Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),
- die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),
- 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).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),
- für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),
- 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),
- digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2),
- optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Energie: Durch Licht wird Energie transportiert.

Struktur der Materie: Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.

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

System: Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.

Inhaltsfeld 6: Sterne und Weltall

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten
- Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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),
- mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2),
- typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3),
- mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),
- die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1),
- an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4),
- auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Energie: Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.

Struktur der Materie: Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.

Wechselwirkung: Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern.

System: Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegenseitig beeinflussen.

Inhaltsfeld 7: Bewegung, Kraft und Energie

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

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

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.

Inhaltsfeld 8: Druck und Auftrieb

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).

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.

Inhaltsfeld 9: Elektrizität

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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),
- zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),
- die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),
- Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),
- 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).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),
- elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),
- elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),
- Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),
- die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen 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).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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).

Beiträge zu den Basiskonzepten

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

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

Wechselwirkung: Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.

System: Der elektrische 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.

Inhaltsfeld 10: 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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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),
- die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),
- die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4),
- medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),
- 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),
- Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).

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.

Inhaltsfeld 11: Energieversorgung

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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),
- 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),
- 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),

- Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),
- Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),
- 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).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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),
- 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).

Beiträge zu den Basiskonzepten

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

Struktur der Materie:

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

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

Unterrichtsvorhaben 8.I – Licht an Grenzflächen

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Spiegelungen <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel 	10 UE	(UF1) Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges (E6) Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung (Lichtstrahlmodell) 	zum Medienkompetenzrahmen Die SuS können... <ul style="list-style-type: none"> • Lichtwege mit digitalen Medien (Geogebra) darstellen (1.1, 1.2, 1.3) • Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen (3.1) 	<i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)
2 Lichtbrechung <ul style="list-style-type: none"> • Totalreflexion • Brechung an Grenzflächen 				
3 Licht und Farben <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung <ul style="list-style-type: none"> • Absorption • Farbmischung • Beugung (Warum ist der Himmel blau?) 	6 UE	(UF3) Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle (E5) Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Parameter bei Reflexion und Brechung (E6) Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle 	zum Medienkompetenzrahmen Die SuS können... <ul style="list-style-type: none"> • Farben in RGB Darstellung digital erzeugen (1.2) 	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC <i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11) <i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)
4 Das Auge – ein optisches System <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge 	10 UE	(E4) Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen (E5) Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Parametervariation bei Linsensystemen 	zum Medienkompetenzrahmen Die SuS können...	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) <i>... zur Vernetzung</i>

			<ul style="list-style-type: none"> • Bildkonstruktionen mit dynamischer Geometriesoftware vornehmen (1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1) • die Funktionsweise des Holländischen Fernrohrs recherchieren, erklären und präsentieren (2.1, 2.2, 2.3) 	Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7)
5 Optische Instrumente Lichtbrechung: <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter 	8 UE	(UF2) Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Bildentstehung (UF4) Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel (K3) Präsentation <ul style="list-style-type: none"> • Präsentieren einer präsentierungswürdigen Präsentation 		<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten <i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6) Endoskope → Bezug Medizin <i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)

Unterrichtsvorhaben 8.II – Sterne und Weltall

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Licht und Schatten im Sonnensystem <ul style="list-style-type: none"> • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Jahreszeiten 	5 UE	(E1) Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen (E2) Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen (E6) Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären 		<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht <i>... zur Vernetzung</i> ← Schatten (IF 4) <i>... zu Synergien</i> Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)

<p>2 Objekte am Himmel</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung 	<p>10 UE</p>	<p>(UF3) Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>(E7) Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesellschaftliche Auswirkungen <p>(B2) Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen • Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden (Sonnensystem, speziell Planeten, Kleinplaneten, Asteroiden, Jupitermonde, künstliche Satelliten, ISS, Sternentwicklung, dunkle Materie)(2.1, 2.2, 2.3) 	<p>... zur Vernetzung</p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>
--	--------------	--	---	---

Unterrichtsvorhaben 9.I – Bewegungen, Kraft und Energie

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
<p>1 Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung 	<p>8 UE</p>	<p>(UF1) Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren <p>(E4) Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>(E5) Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe digitaler Messwerverfassung und Auswertung Experimente systematisch untersuchen (1.2; 6.4 (Vergleich digitaler Auswertung zur analogen Lösung)) 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <p>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p>... zur Vernetzung:</p> <p>Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p>2 Kraft:</p>	<p>16 UE</p>			

<ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung 		<p>(UF3) Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel <p>(E4) Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>(E5) Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) <p>(B1) Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Anleitung selbst kurze Erklär-videos (z.B. StopMotion) erstellen, vergleichen und bewerten (1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3) 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Vektorielle Größen, Kraft \leftarrow Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln \leftarrow Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen \leftarrow Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p>3 Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Maschinen 				
<p>4 Energie treibt alles an</p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung • Leistung 	<p>8 UE</p>	<p>(UF1) Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten <p>(UF3) Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung 		<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung \leftarrow Goldene Regel (IF7)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung \leftarrow Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Energieumwandlungen \leftarrow Biologie (IF 2)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung \rightarrow Biologie (IF 4)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung \rightarrow Biologie (IF 7)</p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung \rightarrow Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p>

Unterrichtsvorhaben 9.II – Druck und Auftrieb

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
--------------------------	----------	----------------------	---------	------------------------

<p>1 Druck in Flüssigkeiten und Gasen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip 	<p>10 UE</p>	<p>(UF1) Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen <p>(UF2) Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft <p>(E5) Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen <p>(E6) Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im mathematischen Mode 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden (Versuch von Pascal, Saugnapfe, hydrostatisches Paradoxon (1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3)) 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i></p> <p>Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p>... zu <i>Synergien</i></p> <p>Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p>
---	--------------	---	---	---

Unterrichtsvorhaben 9.III – Elektrizität

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
<p>1 Elektrostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Felder • Spannung 	<p>6 UE</p>	<p>(UF1) Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>(E5) Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen <p>(E6) Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell 		<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p>... zu <i>Synergien</i></p> <p>Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p>

Unterrichtsvorhaben 10.I – Elektrizität

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
2 elektrische Stromkreise <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom • Messung von Stromstärke und Spannung • „Stromverbrauch“ im Haushalt • Kurzschluss und Sicherung • Widerstand und Ohm'sches Gesetz • Stromstärke, Spannung und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltung (Kirchhoffsche Regeln) 	16 UE	(UF1) Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke (E4) Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter (E5) Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen (E6) Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell • Schaltpläne 	zum Medienkompetenzrahmen Die SuS können... <ul style="list-style-type: none"> • Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden (Drehspul-Amperemeter, Multimeter, Spannungen im Alltag (z.B. an Fahrdrähten bei elektrischen Lokomotiven)) (2.1, 2.2, 2.3) • Stromkreise digital darstellen (z.B. mit Phet) (1.2) 	... zur <i>Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)

Unterrichtsvorhaben 10.II – Ionisierende Strahlung und Kernenergie

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Nutzen der Radioaktivität <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atome • Das Phänomen Radioaktivität • Halbwertszeit 	10 UE	(UF4) Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen (E1) Problem und Fragestellung	<ul style="list-style-type: none"> • 	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation ... zur <i>Vernetzung</i> Atommodelle □ Chemie (IF 5)

<ul style="list-style-type: none"> • archäologische Methoden zur Altersbestimmung • medizinische Aspekte der Radioaktivität • Strahlennutzen, • Strahlenschäden und Strahlenschutz • Diagnose mit radioaktiven Markern • Wirkung der Radioaktivität auf den menschlichen Körper 		<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft <p>(E7) Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren <p>(K2) Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und Nebensächlichen Aspekten 		<p>Radioaktiver Zerfall <input type="checkbox"/> Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe)</p> <p><input type="checkbox"/> Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>
<p>2 Schülerpraktikum Radioaktivität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit) • Natürliche Radioaktivität • Halbwertszeit experimentell bestimmen • Funktion des Zählrohrs 	14 UE	<p>(UF4) Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen <p>(E1) Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft <p>(E7) Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren <p>(K2) Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und Nebensächlichen Aspekten 	•	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle <input type="checkbox"/> Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall <input type="checkbox"/> Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) <input type="checkbox"/> Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>
<p>3 Energie aus Atomkernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung • Kernfusion • Kernkraftwerke • Endlagerung 		<p>(K2) Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen <p>(K4) Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten <p>(B1) Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen 	•	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. →Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>

Unterrichtsvorhaben 10.III – Energieversorgung

Inhaltliche Schwerpunkte	Zeitraum	Kompetenzerwartungen	Beitrag	Weitere Vereinbarungen
1 Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Induktion und Elektromagnetismus • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator • Bereitstellung und Nutzung von Energie <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit 	6 UE	<p>(UF4) Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen <p>(K2) Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse <p>(B3) Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von Daten nach Relevanz <p>(B4) Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen 	<p>zum Medienkompetenzrahmen</p> <p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>→ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF10)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF3, 10)</p> <p>Energiediskussion ← Erdkunde (IF5), Wirtschaft-Politik (IF3, 10)</p>