

**Schulinterner Lehrplan  
zum Kernlehrplan  
für die Sekundarstufe I**

**Physik**  
(G9)

## Aufgaben und Ziele des Faches Physik

Naturwissenschaften und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bilden einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Sie bestimmen maßgeblich unser Weltbild, das schneller als in der Vergangenheit Veränderungen erfährt. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, vor allem auch bei der Entwicklung und Anwendung von neuen Technologien und Produktionsverfahren. Andererseits birgt das Streben nach Fortschritt auch Risiken, die bewertet und beherrscht werden müssen. Naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse und Innovationen stehen damit zunehmend im Fokus gesellschaftlicher Diskussionen und Auseinandersetzungen.

Eine vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung bietet die Grundlage für fundierte Urteile in Entscheidungsprozessen über erwünschte oder unerwünschte Entwicklungen.

Die Physik verfolgt das Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Dazu ist es notwendig, Wirkungszusammenhänge in natürlichen und technischen Phänomenen präzise zu modellieren, um auf dieser Basis Vorhersagen zu treffen. Empirische Überprüfungen der Modelle und ihrer Vorhersagen durch Experimente und Messungen sind charakteristische Bestandteile einer spezifisch physikalischen Erkenntnismethode und einer besonderen Weltsicht.

Das Fach Physik leistet gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern einen Beitrag zum Bildungsziel einer **vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung**. Dies beinhaltet naturwissenschaftliche Grundbildung, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt.

Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung.

## **Beiträge zu den Basiskonzepten bis zum Ende der Sekundarstufe I**

### **Energie:**

#### *Jahrgangsstufe 5 und 6:*

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

Lichtquellen sind Energiewandler. Durch Licht wird Energie transportiert.

Schallwellen transportieren Energie.

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

#### *Jahrgangsstufe 7-10:*

Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung.

Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden.

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

Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.

Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.

### **Struktur der Materie:**

#### *Jahrgangsstufe 5 und 6:*

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

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

Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.

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.

#### *Jahrgangsstufe 7-10:*

Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.

Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen.

Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe.

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

Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.

**Wechselwirkung:***Jahrgangsstufe 5 und 6:*

Körper wechselwirken über Wärmetransportarten miteinander.

Schall bringt Körper zum Schwingen, schwingende Körper erzeugen Schall, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.

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.

*Jahrgangsstufe 7-10:*

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

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

In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen.

Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers.

Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.

Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.

Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern.

**System:***Jahrgangsstufe 5 und 6:*

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

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

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

Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar. Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.

*Jahrgangsstufe 7-10:*

Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.

Bei einem Kräftegleichgewicht ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers nicht.

In geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.

Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.

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.

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

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.

### **Evaluationsmöglichkeiten im Unterricht**

Lernerfolgskontrollen durch Apps, die den Lernstand überprüfen können (bspw. *Kahoot!*)

Meinungsbilderstellung nach Unterrichtsvorhaben mit bspw. *Mentimeter*.

Weitere Lernerfolgskontrollen: s. Leistungskonzept des Faches Physik.

### **Anmerkung:**


Der europäische Gedanke findet jahrgangsübergreifend in verschiedenen Anwendungskontexten, bei Wettbewerben und im sozialen Umgang miteinander Platz.

An dazu passenden Stellen des Unterrichts werden themenbezogen Aspekte der Berufsorientierung berücksichtigt.

# Inhaltsfelder, fachliche Kontexte und Kompetenzerwerb für das Fach Physik bis zum Ende der Sekundarstufe I

## Jahrgangsstufe 5 (Unterricht erfolgt ein Halbjahr)

### Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme

<b>Fachlicher Kontext</b> <b>Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b> <b>(Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> <b>(Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>Was sich mit der Temperatur alles ändert</p> <p>Das warme Haus</p> <p>Temperaturregelung bei Mensch, Tier und in der Technik</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- europäische Temperaturskalen vergleichen und geschichtlichen Bezug herstellen</li> <li>- Klimazonen Europas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> <li>• Wärmetransport: Wärmetransport: Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung</li> <li>• Wirkungen von Wärme: Aggregatzustände und ihre Veränderungen, Wärmeausdehnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe thermische Energie, Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),</li> <li>• an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>• die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>• die Entstehung der Celsiuskala und der Kelvinskala zur Temperaturmessung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E1, E2),</li> <li>• erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen (E4, K1),</li> <li>• aus der Beobachtung und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3),</li> <li>• Aggregatzustände, Über-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Recherchen zu folgenden Themen durchführen: unterschiedliche Temperaturskalen, Gefährdung durch Sonnenstrahlung und geeignete Schutzmaßnahmen, die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden,</li> <li>• z.B. gewonnene Messdaten Temperaturänderungen in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen,</li> <li>• z.B. Auswirkungen der Temperatur auf Lebewesen (Verbrennung, Unter-</li> </ul>

		erläutern (UF1), <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF1, UF2, UF3, UF4, UF6).</li> </ul>	gänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3), <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).</li> </ul>	kühlung) und Gegenstände (Ausdehnen und Zusammenziehen) erkennen und mögliche Gegenmaßnahmen erläutern, <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. den Verlust von Energie aufgrund mangelnder Wärmedämmung erkennen und mögliche Energiesparmaßnahmen erläutern.</li> </ul>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


**Jahrgangsstufe 6  
(Unterricht erfolgt ein Schuljahr)**

**Inhaltsfeld 1: Schall**

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
Physik und Musik  Lärmschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen und Schallwellen</li> <li>• Frequenz und Lautstärke</li> <li>• Schallausbreitung</li> <li>• Absorption und Reflexion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entstehung der Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Frequenz und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>• Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall angeben und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1),</li> <li>• an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Frequenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Recherchen zu dem Thema Gefährdung durch Schall und geeignete Schutzmaßnahmen durchführen, ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden,</li> </ul>

		<p>dazu Beispiele aus der Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</li> <li>• Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4).</li> </ul>	<p>und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittels digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),</li> <li>• Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. erläutern, warum Lärmschutz in der Arbeitswelt und im privaten Rahmen eine wichtige Voraussetzung für die Gesundheit ist.</li> </ul>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Inhaltsfeld 2: Licht

<b>Fachlicher Kontext</b> <b>Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b> <b>(Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> <b>(Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen</b> <b>und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>Sicher im Straßenverkehr</p> <p>Schattentheater</p> <p>Licht und Schatten im Weltall: Sonne- und Mondfinsternis, Mondphasen und Jahreszeiten</p>  <p>- Sonnenstände in Europa, Sichtbarkeit von Finsternissen vergleichen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls</li> <li>• Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> <li>• die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),</li> <li>• Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolett-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6)</li> <li>• Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2)</li> <li>• Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichne-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienprodukte wie z.B. Lern-/Erklärvideos, Präsentationen z.B. zu den Themen Entstehung der Jahreszeiten, Mondphasen, Sonne- und Mondfinsternis planen, gestalten und präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden,</li> <li>• z.B. erklären, warum Fahrradfahrer und Fußgänger im Straßenverkehr gut</li> </ul>

		<p>strahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an Beispielen aus der Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1)</li> <li>• den Aufbau unseres Sonnensystems erläutern (UF1)</li> <li>• den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1).</li> </ul>	<p>risch konstruieren (E6, K1, K3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarot und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3)</li> <li>• mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4)</li> <li>• den Ablauf und die Entstehung der Mondphasen und von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3).</li> </ul>	<p>sichtbar sein müssen und geeignete Maßnahmen dazu erläutern,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Maßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarot und UV-Strahlung erläutern.</li> </ul>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Inhaltsfeld 3: Elektrischer Strom und Magnetismus

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>Experimente mit einfachen Stromkreisen</p> <p>Elektrische Geräte im Haushalt</p> <p>Magnetfeld der Erde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen und Atomrumpfmodell</li> <li>• Wirkungen des elektrischen Stroms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltungen,</li> <li>• Stromkreise durch Schalt-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienprodukte wie z.B. Lern-/Erklärvideos, Präsentationen z.B. zu dem Thema Gefahren durch elektrischen Strom im Haushalt planen, gestalten und präsentieren und dafür digitale</li> </ul>


	<p>schen Stroms: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte; Magnetpole; magnetische Feld, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde</li> <li>• Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbunden Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4),</li> <li>• die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4),</li> <li>• an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Erhaltung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4),</li> <li>• ferromagnetische Elemente benennen (UF1),</li> <li>• Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6),</li> <li>• in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses</li> </ul>	<p>symbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in eigenständig geplanten die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1),</li> <li>• mit einem einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell Stromfluss und Wärmewirkung in Stromkreisen erklären (E6),</li> <li>• durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, K3, UF1),</li> <li>• die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen, sowie Untrennbarkeit der Pole mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklären (E6, K3, UF1),</li> <li>• mit dem Modell der Feldlinien die Richtung und Stärke magnetischer Kräfte im Raum darstellen (E6, K3),</li> <li>• auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offen-</li> </ul>	<p>Medien reflektiert und sinnvoll verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen,</li> <li>• z.B. Maßnahmen, die der Einsparung von elektrischer Energie dienen, nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten,</li> <li>• z.B. Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen.</li> </ul>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		erklären (UF3, UF4).	sichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3), <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3),</li> <li>• Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen (B1, B2, B3, B4).</li> </ul>	
--	--	----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Jahrgangsstufe 8:  
(Unterricht erfolgt ein Schuljahr)**

**Inhaltsfeld: Optik - Optische Instrumente**

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
Spiegelbilder im Straßenverkehr - Licht an Grenzflächen  Die Welt der Farben  Das Auge – ein optisches	<u>Spiegelungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz,</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <u>Lichtbrechung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),</li> <li>• die Abhängigkeit der Bre-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),</li> <li>• für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Lin-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Recherchen zum jeweiligen Thema durchführen und ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren,</li> <li>• Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlen)</li> </ul>

<p>System</p> <p>Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p>  <p>Unterschiedliche Teleskope in Europa, z.B. VLT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalreflexion,</li> <li>• Lichtleiter,</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten</li> </ul> <p><u>Licht und Farben:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>chung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</li> <li>• die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),</li> <li>• 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).</li> </ul>	<p>sen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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),</li> <li>• digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1).</li> </ul>	<p>lung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Inhaltsfeld 2: Mechanik - Bewegung, Kraft und Energie

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>100 m in 10 s</p> <p>Kraftmessung im Alltag</p> <p>Einfache Maschinen</p>	<p><u>Bewegungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit,</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul> <p><u>Kraft:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),</li> <li>• Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in ei-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienprodukte wie z.B. Lern- bzw. Erklärvideos oder Präsentationen zu dem jeweiligen Thema planen, gestalten und präsentieren,</li> </ul>

<p>und Werkzeuge - kleine Kräfte, langer Weg</p> <p>Energie treibt alles an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformung,</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse,</li> <li>• Kräfteaddition,</li> <li>• Reibung</li> </ul> <p><u>Goldene Regel der Mechanik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Maschinen</li> </ul> <p><u>Energieformen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie,</li> <li>• Bewegungsenergie,</li> <li>• Spannenergie</li> </ul> <p><u>Energieumwandlung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung,</li> <li>• Leistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),</li> <li>• Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2),</li> <li>• die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),</li> <li>• die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4),</li> <li>• Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</li> <li>• Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3),</li> <li>• mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3),</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben</li> </ul>	<p>ner 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),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),</li> <li>• Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),</li> <li>• die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4),</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. eine digitale Messwertfassung durchführen und die aufgenommenen Daten in geeigneter Weise auswerten und präsentieren, Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),</li> <li>• Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4),</li> <li>• Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


		(UF1, UF3), <ul style="list-style-type: none"><li>• an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4).</li></ul>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Jahrgangsstufe 9**  
**(Unterricht erfolgt ein Halbjahr)**

**Inhaltsfeld 1: Mechanik - Druck und Auftrieb**

<b>Fachlicher Kontext</b> <b>Konkretisierungen /</b> <b>Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene</b> <b>Kompetenzen</b> <b>(Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler</b> <b>können...</b>	<b>Prozessbezogene</b> <b>Kompetenzen</b> <b>(Erkenntnisgewinnung,</b> <b>Bewertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler</b> <b>können...</b>	<b>Medienbezogene</b> <b>Kompetenzen und</b> <b>Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler</b> <b>können...</b>
Erfahrungen beim Tauchen - Druck und Auftrieb	<u>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichte,</li> <li>• Schweredruck,</li> <li>• Auftrieb,</li> <li>• Archimedisches Prinzip,</li> <li>• Luftdruck</li> </ul> <u>Druckmessung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6),</li> <li>• die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5),</li> <li>• den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1),</li> <li>• Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2),</li> <li>• die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2),</li> <li>• die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4),</li> <li>• anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienprodukte wie z.B. Lern- bzw. Erklärvideos oder Präsentationen zu dem jeweiligen Thema planen, gestalten und präsentieren,</li> <li>• z. B. eine digitale Messwertfassung durchführen und die aufgenommenen Daten in geeigneter Weise auswerten und präsentieren, Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),</li> <li>• Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4),</li> <li>• Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1,</li> </ul>

## Inhaltsfeld 2: Sterne und Weltall

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  Die Schülerinnen und Schüler können...	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewer- tung)</b>  Die Schülerinnen und Schüler können...	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  Die Schülerinnen und Schüler können...
<p>Licht und Schatten im Sonnensystem - wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</p> <p>Objekte am Himmel - was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</p>  <p>Europäische Zusammenarbeit bei astronomischen Projekten (z.B. GraWIToN-Projekt, VLT...)</p>	<p><u>Sonnensystem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen,</li> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse,</li> <li>• Jahreszeiten,</li> <li>• Planeten</li> </ul> <p><u>Universum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte,</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3),</li> <li>• den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1),</li> <li>• mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2),</li> <li>• typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3),</li> <li>• mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),</li> <li>• die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1),</li> <li>• an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3),</li> <li>• wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienprodukte wie z.B. Lern- bzw. Erklärvideos zum Sonnensystem und dem Universum, Präsentationen zu einem der Themen planen, gestalten und präsentieren,</li> <li>• auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).</li> </ul>


**Jahrgangsstufe 10**  
**Unterricht erfolgt ein Schuljahr**

**Inhaltsfeld 1: Elektrizität**

<b>Fachlicher Kontext                      Konkretisierungen /                      Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene                      Kompetenzen                      (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler                      können...</b>	<b>Prozessbezogene                      Kompetenzen                      (Erkenntnisgewinnung, Bewer-                      tung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler                      können...</b>	<b>Medienbezogene                      Kompetenzen und                      Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler                      können...</b>
Blitze und Gewitter  Elektroinstallation und Sicherheit im Haus	<u>Elektrostatik:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrische Ladungen und Felder</li> <li>Spannung</li> </ul> <u>Elektrische Stromkreise:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronen-Atomrumpf-Modell,</li> <li>Ladungstransport und elektrischer Strom,</li> <li>elektrischer Widerstand,</li> <li>Reihen- und Parallelschaltung,</li> <li>Sicherheitsvorrichtungen</li> </ul> <u>Elektrische Energie und Leistung</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),</li> <li>die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),</li> <li>zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</li> <li>die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</li> <li>Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),</li> <li>elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),</li> <li>elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1),</li> <li>Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),</li> <li>die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unab-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>z. B. digitale Messwerterfassung und -auswertung sowie geeignete Präsentation der gewonnenen Daten durchführen,</li> <li>Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4)</li> <li>Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2),</li> <li>Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2),</li> <li>die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs</li> </ul>


		<p>(UF1),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4),</li> <li>• die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1).</li> </ul>	<p>hängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1),</li> <li>• Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4).</li> </ul>	<p>mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</li> <li>• Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4),</li> <li>• im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2),</li> <li>• Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2).</li> </ul>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Inhaltsfeld 2: Energieversorgung

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung)</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>
		<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>Energieversorgung</p>  <p>Umgang mit erneuerbaren Energien in Europa</p> <p>Europäischer Stromverbund</p>	<p><u>Induktion und Elektromagnetismus:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor,</li> <li>• Generator,</li> <li>• Wechselspannung,</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p><u>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke,</li> <li>• regenerative Energieanlagen,</li> <li>• Energieübertragung,</li> <li>• Energieentwertung,</li> <li>• Wirkungsgrad,</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),</li> <li>• den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</li> <li>• 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),</li> <li>• an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),</li> <li>• den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),</li> <li>• Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. digitale Messwerterfassung und -auswertung sowie geeignete Präsentation der gewonnenen Daten durchführen,</li> <li>• Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2),</li> <li>• die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</li> <li>• Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</li> <li>• Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4),</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2),</li> <li>• Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2).</li> </ul>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Inhaltsfeld 3: Ionisierende Strahlung

<b>Fachlicher Kontext Konkretisierungen / Anregungen</b>	<b>Schwerpunkte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Be- wertung)</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Medienbezogene Kompetenzen und Verbraucherbildung</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>
<p>Angst vor ionisierender Strahlung - Gefahren und Nutzen</p> <p>Energie aus Atomkernen</p>  <p>Umgang mit Kernkraft in Europa</p> <p>Endlagerungsproblematik</p> <p>Kernfusionsreaktoren</p>	<p><u>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> <p><u>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische An-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),</li> <li>• mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1),</li> <li>• verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),</li> <li>• Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gamma-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</li> <li>• den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</li> <li>• mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in den Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen,</li> <li>• z. B. digitale Messwerterfassung und -auswertung sowie geeignete Präsentation der gewonnenen Daten durchführen</li> <li>• Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4),</li> <li>• Informationen verschiedener</li> </ul>

<p>in Europa</p>	<p>wendung,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul> <u>Kernenergie:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> <li>• Endlagerung</li> </ul> </p>	<p>strahlung beschreiben (UF1),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</li> <li>• die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4),</li> <li>• medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</li> </ul>	<p>Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3),</li> <li>• Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3).</li> </ul>	<p>Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3).</li> </ul>
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------