

# Katharina-Henoth-Gesamtschule

## Schulinterner Lehrplan – Physik (differenziert 9/10)

Im Folgenden werden die von der Fachgruppe getroffenen Vereinbarungen zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts und der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dokumentiert.

Der schulinterne Lehrplan gilt für den Physikunterricht in den Jahrgängen 9 und 10. Zusätzliche Kompetenzerwartungen für Kurse mit erweitertem Anspruchsniveau sind durch die Kennzeichnung „E-Kurs:“ und durch Kursivdruck hervorgehoben.

Für die Fachkonferenz Physik

Joachim Sigl

Vorsitzender der Fachkonferenz

Stand: 31.08.2016

## ➤ Jahrgang: 9.1

### Inhaltsfeld: Optische Instrumente (5)

Optische Instrumente ermöglichen einen tieferen Einblick in den Aufbau des Universums und ebenso in detaillierte Strukturen der Materie, die mit bloßem Auge nicht sichtbar wären. Kenntnisse der Lichtbrechung bilden die notwendige Grundlage für das Verständnis der Funktionsweise des menschlichen Auges, einfacher Instrumente wie Brillen, Kameras und Projektoren, der Entstehung von Farben und der Anwendung moderner optischer Verfahren der Datenübertragung. Die Geschichte des Gebrauchs optischer Instrumente lässt erkennen, dass sich technische Entwicklung und Fortschritte in Gesellschaft und Wissenschaft wechselseitig konstruktiv beeinflussen.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen mit Linsen und Spiegeln</li> <li>• Linsensysteme</li> <li>• Licht und Farben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehhilfen für nah und fern</li> <li>• Kameras und Projektoren</li> <li>• Die Welt der Farben</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Lichtbrechende und lichtreflektierende Stoffe</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Licht als Energieträger, Spektrum des Lichts (IR bis UV)</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Brechung, Totalreflexion, Farbzerlegung</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Abbildungen durch Linsen</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen und Spiegeln und bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille, Fernrohr) beschreiben und zwischen reellen und virtuellen Bildern unterscheiden. (UF2)
- an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen durchsichtiger Medien gebrochen bzw. totalreflektiert oder in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)
- Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben sowie additive und subtraktive Farbmischung an einfachen Beispielen erläutern. (UF1)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- relevante Variablen für Abbildungen mit Linsen identifizieren (Brennweite, Bild- und Gegenstandsweite sowie Bild- und Gegenstandsgröße) und Auswirkungen einer systematischen Veränderung der Variablen beschreiben. (E4, E6)
- die Entstehung eines Regenbogens mit der Farbzerlegung an Wassertropfen erklären. (E8)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Wahrnehmungen und Beobachtungen sachlich und präzise in einem kurzen Text wiedergeben und dabei Alltagssprache und Fachsprache sowie grafische Verdeutlichungen angemessen verwenden. (K1)
- schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4)
- Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen optischer Geräte die wesentlichen Informationen entnehmen. (K2, K1, K6)
- bei der Planung und Durchführung von Experimenten in einer Gruppe Ziele und Arbeitsprozesse sinnvoll miteinander abstimmen. (K9, K8)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Gefahren durch Einwirkung von Licht benennen (u. a. UV-Strahlung, Laser) sowie Schutzmaßnahmen aufzeigen, vergleichen und bewerten. (B3)
- Kaufentscheidungen (u. a. für optische Geräte) an Kriterien orientieren und mit verfügbaren Daten begründen. (B1)

## **Inhaltsfeld: Erde und Weltall (6)**

Fragen zur Entstehung und zum Aufbau des Universums und des Sonnensystems haben die Auseinandersetzung mit Gesetzmäßigkeiten der Natur in allen Epochen der Menschheit wesentlich beflügelt. Klassifikationsschemata ordnen die unüberschaubare Vielfalt der Objekte des Himmels wie Galaxien, Sterne und Planeten, Entwicklungsmodelle erklären deren Entstehung und ihr Zusammenwirken. Eine der erstaunlichsten menschlichen Leistungen ist die Fähigkeit, selbst über unerreichbar ferne Objekte und weit zurückliegende Zeiten Erkenntnisse gewinnen zu können. Beim Vergleich unterschiedlicher, historisch bedingter Weltbilder werden Rahmenbedingungen, Grenzen und Veränderungen naturwissenschaftlicher Vorstellungen und die Rolle der Physik besonders deutlich.

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Modelle des Universums</li> <li>• Teleskope</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen von Weltbildern</li> <li>• Die Erde im Weltall</li> <li>• Die Erforschung des Himmels</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> kosmische Objekte</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Energieumwandlung in den Sternen</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Gravitationskraft, Gravitationsfeld</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Universum, Sonnensystem, Weltbilder</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Gravitation als Fernwirkungskraft zwischen Massen beschreiben und das Gravitationsfeld als Raum deuten, in dem Gravitationskräfte wirken. (UF1)
- wesentliche Eigenschaften der kosmischen Objekte Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher erläutern. (UF3, UF2)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- mit einfachen Analogverfahren in Grundzügen darstellen, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (u. a. Entfernungsmessungen mithilfe der Parallaxe bzw. der Rotverschiebung). (E7)
- die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern. (E9)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau des Sonnensystems sowie geo- und heliozentrische Weltbilder mit geeigneten Medien oder Modellen demonstrieren und erklären. (K7)
- anhand bildlicher Darstellungen aktuelle Vorstellungen zur Entstehung des Universums erläutern. (K2)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in Grundzügen am Beispiel der historischen Auseinandersetzung um ein heliozentrisches Weltbild darstellen, warum gesellschaftliche Umbrüche auch in den Naturwissenschaften zu Umwälzungen führen können. (B2, B3, E7, E9)

## ➤ Jahrgang: 9.2

### Inhaltsfeld: Stromkreise (7)

Ohne Elektrizität ist ein Leben in unserer Gesellschaft undenkbar. Die Nutzung von Elektrizität geschieht mit Geräten, in denen unterschiedliche Stromkreise für jeweils spezifische Funktionen eingesetzt werden. Für die Beschreibung und das Verständnis solcher verzweigter oder unverzweigter Stromkreise und für eine sichere Vorhersage der Vorgänge in ihnen sind Kenntnisse des Zusammenwirkens elektrischer Grundgrößen wie Spannung, Strom und Widerstand erforderlich. Auf dieser Basis ist es möglich, sachgerecht, sicher und kompetent mit Elektrizität umzugehen. Modellvorstellungen vom elektrischen Strom vermitteln notwendige Einsichten in elektrische Vorgänge, deren Verständnis im Alltag hilfreich und in elektro- und informationstechnischen Berufsfeldern unabdingbar ist.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannung und Ladungstrennung</li> <li>• Stromstärke und elektrischer Widerstand</li> <li>• Gesetze des Stromkreises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroinstallation und Sicherheit im Haus</li> <li>• Energiesparen</li> <li>• Blitze und Gewitter</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Kern-Hülle-Modell des Atoms, Eigenschaften von Ladungen, Gittermodell der Metalle</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Spannungserzeugung, Energieumwandlung in Stromkreisen</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Kräfte zwischen Ladungen, elektrische Felder</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Stromstärke, Spannung, Widerstand, Reihenschaltung und Parallelschaltung</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden. (UF1, UF2)
- die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung bereitgestellte elektrische Energie beschreiben. (UF3)
- die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1)
- bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Hypothesen zum Verhalten von Strömen und Spannungen in vorgegebenen Schaltungen formulieren, begründen und experimentell überprüfen. (E3, E5)
- Variablen identifizieren, von denen die Größe des Widerstands in einer einfachen elektrischen Schaltung abhängt. (E4)

- Spannungen und Stromstärken unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte bestimmen und die Messergebnisse unter Angabe der Einheiten aufzeichnen. (E5) 114
- den Zusammenhang von Stromstärke, Spannung und Widerstand erläutern und beschreiben und diese Größen mit geeigneten Formeln berechnen. (UF1, E8)
- mit dem Kern-Hülle-Modell und dem Gittermodell der Metalle elektrische Phänomene (Aufladung, Stromfluss, Widerstand und Erwärmung von Stoffen) erklären. (E7)
- elektrische Phänomene (u. a. Entladungen bei einem Gewitter) beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E8, UF4)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbstständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)
- mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit bewerten. (B3)
- Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei Gewittern begründen. (B3)
- begründet beurteilen, welche Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von Schutzmaßnahmen von ihnen selbst oder von besonderen Fachleuten vorgenommen werden können. (B3)

## Inhaltsfeld: Bewegung und ihre Ursachen (8)

Mobilität gilt als Voraussetzung von und als Kennzeichen für gesellschaftlich-ökonomischen Fortschritt. Das Verständnis zentraler Konzepte zur Beschreibung von Bewegungen und von Kräften zur Erklärung der Ursachen für Bewegungsänderungen ist damit als notwendiges Basiswissen in einer modernen Welt zu sehen. Es wird nicht nur in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern benötigt, sondern kommt auch in vielfältigen Alltagssituationen, etwa beim Einschätzen von Verkehrssituationen oder bei der Wahl geeigneter Transportmittel, zur Anwendung. Eine besondere Bedeutung für Forschung und Technologie besitzt heute die Raumfahrt.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung</li> <li>• Kraft und Druck</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Satelliten und Raumfahrt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit im Verkehr</li> <li>• Physik und Sport</li> <li>• Tauchen</li> <li>• Arbeiten in der Raumstation</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Masse, Dichte</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Bewegungsenergie, Energieerhaltung</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Kraftwirkung, Trägheitsgesetz, Wechselwirkungsgesetz, Kraftvektoren, Gewichtskraft, Druck, Auftriebskräfte</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Geschwindigkeit, Schwerelosigkeit</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)
- die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben sowie Gewichtskräfte bestimmen. (UF2)
- den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären. (UF4)
- die Größen Druck und Dichte an Beispielen erläutern und quantitativ beschreiben. (UF1)
- Auftrieb sowie Schwimmen, Schweben und Sinken mit Hilfe der Eigenschaften von Flüssigkeiten, des Schweredruckes und der Dichte qualitativ erklären. (UF1)

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- bei Messungen und Berechnungen (u. a. von Kräften) Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (z. B. Newton, N bzw. mN, kN) verwenden. (E5)
- in einfachen Zusammenhängen Kräfte als Vektoren darstellen und Darstellungen mit Kraftvektoren interpretieren. (E8, K2)
- Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3)

- anhand physikalischer Kriterien begründet vorhersagen, ob ein Körper schwimmen oder sinken wird. (E3)
- das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären. (E2, E8)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)
- mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Messreihen (u. a. zu Bewegungen) grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)
- Zielsetzungen, Fragestellungen und Untersuchungen aktueller Raumfahrtprojekte in einem kurzen Sachtext unter angemessener Verwendung von Fachsprache schriftlich darstellen. (K1)
- die Bedeutung eigener Beiträge für Arbeitsergebnisse einer Gruppe einschätzen und erläutern (u. a. bei Untersuchungen, Recherchen, Präsentationen). (K9)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)
- Argumente für und gegen bemannte Raumfahrt nennen und dazu einen eigenen Standpunkt vertreten. (B2)

➤ **Jahrgang: 10.1**

**Inhaltsfeld: Energie, Leistung und Wirkungsgrad (9)**

Die Nutzung und Umwandlung von Energie bestimmt naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Alltagssituationen, aber zunehmend auch politische und wirtschaftliche Zusammenhängen. Schon in der Antike setzten die Menschen Maschinen ein, um Arbeitskraft zu ersetzen. Im Zuge der Industrialisierung wurde es dann unumgänglich, Arbeit und Leistung quantifizierbar zu machen. Der Energiebegriff geht jedoch weit über die mechanischen Energieformen hinaus und verbindet die einzelnen Gebiete der Physik miteinander. Ein Verständnis der Energieentwertung und des Wirkungsgrades ist wichtig, um die weltweit diskutierte Energieproblematik zu verstehen, sich sachverständig einzubringen und energiebewusst zu handeln.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte, Arbeit und Energie</li> <li>• Maschinen und Leistung</li> <li>• Energieumwandlung und Wirkungsgrad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</li> <li>• Kräfte schonen – Energie sparen</li> <li>• Im Fitnessstudio</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Energie</b> Arbeit, mechanische Energieformen, Energieentwertung, Leistung <b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Kräfteaddition, Drehmoment <b>Basiskonzept System</b> Kraftwandler, Energiefluss bei Ungleichgewichten</p>	

**Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Begriffe Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)
- die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder (*E-Kurs: schiefe Ebene*)) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)
- an Beispielen erläutern, dass Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und elektrische Spannungen Voraussetzungen und Folgen von Energieübertragung sind. (UF4)
- an Beispielen (u. a. eines Verbrennungsmotors) die Umwandlung und Bilanzierung von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)

**Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können

- auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen und Energieumwandlungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)
- Vektordarstellungen als quantitative Verfahren zur Addition von Kräften verwenden. (E8)

- Lage-, kinetische und thermische Energie unterscheiden, und formale Beschreibungen für einfache Berechnungen nutzen (*E-Kurs: auch unter quantitativer Verwendung des Prinzips der Energieerhaltung*). (E8)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- (*E-Kurs: an einfachen Beispielen kausale Zusammenhänge bei mechanischen und energetischen Vorgängen schriftlich darstellen. (K1)*)
- (*E-Kurs: ein Tabellenkalkulationsprogramm einsetzen, um funktionale Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen grafisch darzustellen und auszuwerten. (K4, K2)*)
- mit Hilfe eines Diagramms Energiefluss und Energieentwertung in Umwandlungsketten darstellen. (K4)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen. (B1)

## Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (10)

Durch die Nutzbarmachung der elektrischen Energie haben sich die Lebens- und Arbeitsverhältnisse der Menschen in unserer Gesellschaft grundlegend verändert. Die Sicherung der elektrischen Energieversorgung berührt damit zentrale Handlungsfelder, die heute nicht nur aus einer physikalisch-technischen Sicht intensiv diskutiert werden. Sachkenntnisse in den Bereichen Energiebereitstellung, elektromagnetische Energieumwandlung und elektrischer Energietransport bieten die Grundlage, sich in seinem Verhalten - etwa bei der Nutzung von regenerativen Energiequellen - langfristig auf notwendige Veränderungen einstellen zu können. Sie sind auch Voraussetzungen zur Beteiligung am gesellschaftlichen Diskurs über Formen einer zukünftigen Energieversorgung.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetismus und Induktion</li> <li>• Elektromotor und Generator</li> <li>• Kraftwerke und Nachhaltigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromversorgung einer Stadt</li> <li>• Elektrofahrzeuge</li> <li>• Energiequellen und Umweltschutz</li> <li>•</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energiewandler, elektrische Leistung, Energietransport</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Magnetfelder von Leitern und Spulen, elektromagnetische Kraftwirkungen, Induktion</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Elektromotor, Generator, Transformator, Versorgungsnetze, Nachhaltigkeit, Klimawandel</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)
- den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)
- (*E-Kurs: magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen und mit Hilfe der „Drei-Finger-Regel“ die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld bestimmen.*) (UF3, E8))
- die Umwandlung der Energieformen von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung beschreiben. (UF1)
- (*E-Kurs: Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben.*) (UF4, UF3))

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen. (E8)
- bei elektrischen Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und finden. (E3, E5)
- Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen. (E8, UF4)

### Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)
- Daten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten (Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten. (K2, K6)

## ➤ Jahrgang: 10.2

### Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie (11)

Die Verwendung von Radioaktivität und Kernenergie in der Medizin bzw. in der Energiewirtschaft und im militärischen Bereich hat nachhaltige Konsequenzen für den Einzelnen und die Gesellschaft. Grundlegendes Wissen über Strahlungsarten und ihre Wirkungen sowie zur Kernspaltung und zum Betrieb von Kernkraftwerken muss vorhanden sein, um in der gesellschaftlichen Energiediskussion Nutzen und Risiken des Einsatzes der Kernenergie begründet abschätzen und Position beziehen zu können. Dabei stellt sich auch die Frage nach der ethischen Verantwortung von Naturwissenschaftlern und insbesondere Physikern.

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomkerne und Radioaktivität</li> <li>• Ionisierende Strahlung</li> <li>• Kernspaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernkraftwerke und Entsorgung</li> <li>• Strahlung in Medizin und Forschung</li> <li>• Die Geschichte der Kernspaltung</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Atome und Atomkerne, Ionen, Isotope, radioaktiver Zerfall</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Kernenergie, Energie ionisierender Strahlung</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>- Strahlung, Röntgenstrahlung, Wirkungen ionisierender Strahlen, Strahlenschutz</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Halbwertszeiten, Kernspaltungen und Kettenreaktionen, natürliche Radioaktivität</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)
- die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit mögliche medizinische und technische Anwendungen, sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2, E1)
- Kernspaltung und kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor (*EKurs: auch unter energetischen Gesichtspunkten*) erläutern. (UF1)

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- den Aufbau von Atomen und Atomkernen, die Bildung von Isotopen sowie Kernspaltung und Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7, UF1)
- physikalische, technische und gesellschaftliche Probleme der Nutzung der Kernenergie differenziert darstellen. (E1, K7)
- Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)
- (*E-Kurs: am Beispiel des Zerfallsgesetzes den Charakter und die Entstehung physikalischer Gesetze erläutern.*) (E9)

## **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aus Darstellungen zur Energieversorgung Anteile der Energiearten am Energiemix bestimmen und visualisieren (*E-Kurs: auch extrapolieren bezüglich künftiger Entwicklungen*). (K4, K2).
- Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)
- (*E-Kurs: vorgegebene schematische Darstellungen von Zerfallsreihen interpretieren. (K2)*)

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)
- (*E-Kurs: Gefährdungen durch Radioaktivität anhand von Messdaten (in Bq, Gy, Sv) grob abschätzen und beurteilen. (B2, B3)*)
- eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch geeignete Argumente stützen. (B2)
- (*E-Kurs: Die Entdeckung der Radioaktivität und der Kernspaltung als Ursache für Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft darstellen und beurteilen. (B3)*)