

Robert-Koch-Realschule Dortmund

Schulinterner Lehrplan

Physik

Fachschaft Physik

10.10.2017

Der schulinterne Lehrplan Physik wird kontinuierlich aufgebaut. Die geplanten Unterrichtsvorhaben werden fortwährend anhand des realen Unterrichts weiterentwickelt.

Inhalt

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	3
2.1 Unterrichtsmethoden	3
2.1.1 Kooperative Arbeitsformen.....	3
2.1.2 Präsentationstechniken	4
2.1.3 Binnendifferenzierung	4
2.1.4 Spracherwerb.....	4
2.2 Medien.....	5
2.2.1 Lehrbuch	5
2.2.2 Interaktives Whiteboard	6
2.2.3 Schülerexperimentierkästen.....	6
2.2.4 Demonstrationsexperimente	6
2.3 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	6
2.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben.....	6
2.4.1 Jahrgangsstufe 5/6.....	6
2.4.2 Jahrgangsstufe 7/8.....	11
2.4.3 Jahrgangsstufe 9/10.....	21

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Rahmenbedingungen ändern sich fortlaufend, da der Unterricht teilweise im Kurs- und teilweise im Klassenverband stattfindet. Somit sind die Lerngruppengrößen und –zusammensetzungen sehr unterschiedlich. Dies gilt auch beim Wechsel von einer Jahrgangsstufe zur nächsthöheren. Der schulinterne Lehrplan muss daher flexibel gehandhabt werden.

In die Leistungsbewertung gehen ein: mündliche Beiträge im Plenum, Arbeitseinsatz in schriftlichen Übungsphasen (z.B. Übungsblätter), Engagement bei Gruppenarbeiten (z.B. praktische Tätigkeiten bei Schülerversuchen), Heft- bzw. Mappenführung sowie ggfs. schriftliche Lernzielkontrollen.

2. Entscheidungen zum Unterricht

Der Unterricht ist grundsätzlich durch die Anwendung des kooperativen Dreischritts (Einzelarbeit, Partnerarbeit, Präsentation) strukturiert.

Kooperatives Lernen braucht Einzelarbeit, damit die SuS ihr Vorwissen aktivieren können und sich zuerst selbst mit ihren persönlichen Möglichkeiten mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen. Somit ergibt sich der besondere Beitrag des kooperativen Lernens zur individuellen Förderung.

2.1 Unterrichtsmethoden

Das **Forschend-entwickelnde-Unterrichtsverfahren** nach Schmidkunz und Lindemann findet Anwendung, um neue Themenbereiche zu erschließen. Der besondere Vorteil dessen ist, dass die naturwissenschaftliche Arbeitsweise (Problemfrage, Vermutungen, Versuchsplanung, -durchführung, -auswertung und Problemantwort) im Unterricht sehr gut abgebildet werden kann und den SuS somit den Erwerb von Problemlösefähigkeit ermöglicht. In den Erarbeitungsphasen wird die Teamarbeit dann wieder durch Elemente des kooperativen Arbeitens strukturiert.

Zur selbstständigen Erarbeitung von Fachwissen werden **Schülergruppenexperimente** verwendet (vgl. z.B. Kapitel 2.2.3), welche die SuS selbstständig durchführen, dokumentieren und präsentieren. Zur Strukturierung der Gruppenarbeit bietet sich die Verwendung von Rollenkärtchen (Zeitwächter, Gruppenleiter, Materialwart, ...) an.

2.1.1 Kooperative Arbeitsformen

Placemat-Methode zur Aktivierung des Vorwissens eines Teams, so dass alle SuS ihr eigenes Vorwissen einbringen und jeder die Ideen der anderen Gruppenmitglieder wahrnimmt und reflektiert.

Redekärtchen ermöglichen die Regulierung der Redeanteile während einer Teambesprechung. Erst wenn alle SuS alle Redekärtchen (z.B. 2 Stück pro SuS) abgelegt haben, dürfen diese wieder aufgenommen werden.

2.1.2 Präsentationstechniken

Concept-maps ermöglichen die Visualisierung von Gedankengängen und sachlichen Strukturen. Sie sind daher besonders geeignet, um (1.) Referate zu erstellen, (2.) Referate visuell (als Plakat) zu begleiten und (3.) eigene Gedankenprozesse darzustellen.

2.1.3 Binnendifferenzierung

Innere Differenzierungen können in Abhängigkeit von den experimentellen Voraussetzungen (Schülerübungsmöglichkeiten, Demonstrationsexperimente), wenn möglich, durchgeführt werden. Dazu können beispielsweise Schüler/-innen als Experten zur Anleitung der schwächeren Schüler/-innen eingesetzt werden. Alternativ können Experimente und Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden durchgeführt werden, um dem unterschiedlichen Leistungsniveau Rechnung zu tragen.

2.1.4 Spracherwerb

Der sprachensible Fachunterricht entwickelt Kompetenzen, die Grundlage für die kognitiven und kommunikativen Prozesse des jeweiligen Faches sind. Dabei hat jedes Fach seine eigenen Fachbegriffe und Formulierungskonstruktionen (z. B. „Gewichtskraft“ oder „eine Beschleunigung erfahren“ usw.). Kommunikative Kompetenzen bauen sich nur langsam und schrittweise auf.

In der aktiven Bearbeitung von physikalischen Inhalten und Prozessen erweitert sich der vorhandene Wortschatz, die Sprache wird zunehmend differenzierter und abstrakter eingesetzt. Dieser Prozess ist jedoch kein Selbstläufer und muss abhängig vom aktuellen Status durch Benutzung verschiedener Sprachniveaus gefördert werden, z. B. durch:

Benutzung der Alltagssprache, d. h. Texte und Formulierungsaufträge (z. B. Versuchsprotokolle) sind bzw. werden in Alltagssprache abgefasst und führen auf fachliche Fragestellungen.

Benutzung der Unterrichtssprache, d. h. insbesondere bei Tafelbildern werden physikalische Sachverhalte in einer sprachlich verdichtenden Unterrichtssprache dargestellt.

Benutzung der Bildsprache, d. h. Sachverhalte werden durch Skizzen, Zeichnungen, Diagramme, Analogien und Modellvorstellungen veranschaulicht.

Benutzung der Fachsprache, d. h. insbesondere bei Merksätzen und Definitionen wird eine hohe Dichte an Fachbegriffen benutzt. Sie stehen daher eher am Ende des Erkenntnisprozesses.

Benutzung der Formalsprache, hierzu gehören mathematische Formeln und Fachskizzen (z. B. Schaltpläne).

Bei der Bewältigung von Sprachlernentwicklungen gibt es Standardentwicklungen, die sich in Eckpunkte einteilen lassen:

1. Wissen sprachlich darstellen, d. h. einen Sachverhalt (z. B. Gegenstand, Experiment) darstellen und beschreiben. Dabei werden Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Diagramme und Skizzen) verbalisiert.
2. Wissenserwerb sprachlich ausbauen, d. h. Sachverhalte werden strukturiert, Hypothesen werden formuliert und evtl. Zusatzinformationen (z. B. Texte) benutzt.
3. Wissen wird sprachlich verhandelt, d. h. Sachverhalte werden interpretiert, Argumente diskursiv erörtert und Problemstellungen mündlich gelöst.
4. Die Text- und Sprachkompetenz wird ausgebaut, d. h. ein Fachtext verfasst und/oder ein Fachtext gelesen.

In allen Entwicklungsphasen der physikalischen Sprachentwicklung kommt es darauf an die SuS zum Sprechen zu ermutigen. Dafür gibt es eine Vielzahl von Methoden-Werkzeugen, z. B. Sprechblasen, Lückentexte, Textpuzzles, Bildsequenzen, Fehlersuche, Lernplakate, Mindmaps, Bildergeschichten, Strukturgramme, Flussdiagramme, Materialboxen, Memoriekarten, gestufte Lernhilfen, Expertenkongresse usw.

2.2 Medien

2.2.1 Lehrbuch

Als Lehrwerk wird die Lehrbuchreihe „Prisma Physik“ in drei Bänden des Klett-Verlags verwendet. Diese werden seit dem Schuljahr 2011/2012 im Physikunterricht verwendet und sind auf den Kernlehrplan Physik NRW (2011) abgestimmt. Das schulinterne Curriculum Physik ist inhaltlich auf den thematischen Aufbau der Bücher abgestimmt und so angelegt, dass pro Doppeljahrgangsstufe je ein Band verwendet werden kann.

Die Bücher sind inventarisiert und können in ausreichender Anzahl an die einzelnen Schülerinnen und Schüler ausgegeben werden. Jedes Buch verfügt über eine CD-Rom mit Zusatzmaterial.

Jedes Kapitel der Bücher schließt mit einer qualitativen Zusammenfassung der Inhalte und einem Übungsteil mit gemischten Aufgaben ab. Die Inhalte der dem Kernlehrplan zugrundeliegenden Basiskonzepte werden jeweils zum Ende der Bücher zusammenfassend dargestellt, was eine Zuordnung der Kompetenzen vereinfachen kann.

Der Aufbau der Inhalte über die einzelnen Bände hinweg entspricht dem eines Spiralcurriculums, das bedeutet die einzelnen Themenbereiche verteilen sich über mehrere Schuljahre und werden mit Höhe der Jahrgangsstufe zunehmend komplexer und komplizierter. Die weiterführenden Kapitel beginnen daher mit einer kurzen Wiederholung (Was du schon gelernt hast...).

2.2.2 Interaktives Whiteboard

Einer der beiden Physikräume verfügt über ein interaktives Whiteboard, welches mittels eines speziellen Stifts bedient werden kann. Somit ist es möglich, die Tafelanschrift elektronisch zu speichern oder in eine mit dem integrierten Beamer präsentierte Abbildung hinein zu zeichnen. [...]

2.2.3 Schülerexperimentierkästen

Die Experimentierkästen des Hersteller ELWE werden mit Hilfe der Stromversorgung an den Schülertischen (12V) in Betrieb genommen. Wir besitzen sowohl Elektronik- als auch Optikkästen für Schülerversuche.

2.2.4 Demonstrationsexperimente

Die Geräte für die Demonstrationsexperimente stammen weitestgehend aus den 60er/70er Jahren des 20. Jahrhunderts.

2.3 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die tabellarische Übersicht orientiert sich an der Nummerierung der Unterrichtsinhalte des Kernlehrplans Physik 1. Auflage 2011.

2.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

2.4.1 Jahrgangsstufe 5/6

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Inhaltsfeld Strom und Magnetismus (1) Kontexte: Magnete im Alltag / Geräte im Alltag Stundenzahl: ca. 40			
Magnetismus	Eigenschaften von Magneten Kraftwirkungen Kompass Aufbau von Magneten Elektromagnet	Umgang mit Fachwissen ... magnetisierbare Stoffe nennen und Regeln für Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten aufstellen. (UF3, UF1) ... den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1)	

		<p>Erkenntnisgewinnung ... Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8)</p>	
Geräte im Haushalt benötigen Energie	<p>Stromkreis und Schaltpläne ODER-Schaltung (Parallelschaltung) UND-Schaltung (Reihenschaltung) Leiter und Nichtleiter Gefahren Funktionsweise eines Haartrockners Elektrische Energiequellen Energieumwandlungen</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Materialien als Leiter oder Nichtleiter einordnen. (UF3) ... notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen und zwischen einfachen Reihen- und Parallelschaltungen unterscheiden. (UF1, UF2) ... Aufbau und Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte beschreiben und dabei die relevanten Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und Energieumwandlungen benennen. (UF2, UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... einfache elektrische Schaltungen, u. a. UND-/ODERSchaltungen, nach dem Stromkreiskonzept planen, aufbauen und auf Fehler überprüfen. (E5) ... Vorgänge mithilfe der Stromkreisvorstellung erklären. (E8)</p> <p>Kommunikation ... Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen sowie einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen. (K2, K6) ... einfache Schaltpläne erläutern und die Funktionszusammenhänge in einer Schaltung begründen. (K7) ... sachbezogenen Erklärungen zur Funktion einfacher elektrischer Geräte erfragen. (K8) ... mit Hilfe von Funktions- und Sicherheitshinweisen in Gebrauchsanweisungen elektrische Geräte sachgerecht bedienen. (K6, B3) ... bei Versuchen in Kleingruppen Initiative und Verantwortung übernehmen. (K9) ... Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, E5)</p> <p>Bewertung ... Sicherheitsregeln für den Umgang mit Elektrizität begründen und zum Schutz der Gesundheit einhalten. (B3)</p>	

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme (2) Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten Stundenzahl: ca. 35			
<p>Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle</p> <p>Was sich mit der Temperatur ändert</p> <p>Temperaturen im Tages- und Jahresverlauf</p> <p>Leben in den Jahreszeiten</p> <p>Rund ums Wetter</p>	<p>Sonnenstrahlung Sonnenenergie Absorption und Reflexion von Strahlung UV-Strahlung Temperatur</p> <p>Diagramme zeichnen Aggregatzustände Teilchenmodell Thermometerskala Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung</p> <p>Anomalie des Wassers Energietransport durch Kreisläufe (Strömung von Stoffen) Wärmedämmung und Wärmeleitung</p> <p>Wetterbeobachtung Temperaturmessung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... Wärme als Energieform benennen und die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden. (UF1, UF2) ... die Funktionsweise eines Thermometers erläutern. (UF1) ... an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1) ... Auswirkungen der Anomalie des Wassers bei alltäglichen Vorgängen beschreiben. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... mit einem Teilchenmodell Übergänge zwischen Aggregatzuständen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen erklären. (E8) ... die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben und Fragestellungen zu Wärmephänomenen benennen. (E1, UF1) ... Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, K3) ... Wetterbeobachtungen durchführen und Messwerte über einen längeren Zeitraum systematisch protokollieren. (E2, E4, E5, K3)</p> <p>Kommunikation ... Texte mit physikalischen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in - 13 - vorgegebenen Internetquellen sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5) ... aus Tabellen und Diagrammen Temperaturen und andere Werte ablesen sowie Messergebnisse in ein Diagramm eintragen und durch eine Messkurve verbinden. (K4, K2) ... Beiträgen anderer bei Diskussionen über physikalische</p>	

		<p>Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)</p> <p>Bewertung ... die isolierende Wirkung von Kleidung und Baustoffen mit Mechanismen des Wärmetransports erklären und bewerten. (B1, E8) ... Gefährdungen der Gesundheit durch UV-Strahlung bzw. hohe Temperaturen beschreiben und Sicherheitsmaßnahmen erläutern und einhalten. (B3, E5)</p>	
--	--	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Licht und Schall (3) Kontexte: Sehen und Hören Stundenzahl: ca. 45			
Licht und Sehen Schatten und Finsternisse	Sinne und Wahrnehmung Auge als Lichtempfänger Sehvorgang Ausbreitung von Licht Absorption, Reflexion und Streuung Schattenraum und Schattenbild Bildentstehung Mondfinsternis Sonnenfinsternis Mondphasen Tag und Nacht	Umgang mit Fachwissen ... das Sehen mit einem einfachen Sender-Empfänger-Modell beschreiben. (UF4) ... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2) ... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1) ... das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Streuung oder Absorption) erläutern. (UF3) Erkenntnisgewinnung ... einfache Versuche zum Sehen nach vorgegebenen Fragestellungen durchführen und Handlungen und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E5, K3) ... Vermutungen zur Entstehung von Schattenphänomenen überprüfen. (E3, E9)	
Was wir hören Schall und Gesundheit	Schall, Schallschwingungen Frequenz, Amplitude Schallausbreitung, Schallwellen Reflexion Schallgeschwindigkeit und Echo Ohr Lautstärke Schalldämpfung	Umgang mit Fachwissen ... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2) ... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... einfache Versuche zum Hören nach vorgegebenen	

	Schalldämmung	<p>Fragestellungen durchführen und Handlungen und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E5, K3)</p> <p>... Versuchsergebnisse zum Hören und Sehen vergleichen, gemeinsam Schlussfolgerungen ziehen und einfache Regeln ableiten. (E6, K8)</p> <p>... Schallausbreitung mit Luftverdichtungen und -verdünnungen erklären. (E8)</p> <p>Hinweis: Das Teilchenmodell wird erst später eingeführt und steht für die Erklärung der Schallausbreitung nicht zur Verfügung. Die Erklärung mit der Kontinuumsvorstellung ist altersangemessen.</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen aus Sachtexten und Bildern entnehmen, um die wesentlichen Bestandteile des Ohrs und ihre Funktionen zu benennen. (K2)</p> <p>... mit einem Partner bei der gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben zur Schallwahrnehmung Absprachen treffen und einhalten. (K9)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Aussagen zur Lärmschädigung des Ohrs auf der Grundlage vorliegender Informationen bewerten und dazu persönlich Stellung nehmen. (B2)</p> <p>... Konsequenzen aus Kenntnissen über die Wirkung von Lärm für eigenes Verhalten ziehen. (B3)</p>	
--	---------------	--	--

2.4.2 Jahrgangsstufe 7/8

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Optische Instrumente und die Erforschung des Weltalls (4) Kontext: Sehen und Wahrnehmen Stundenzahl: ca. 45			
Optische Abbildung	Lochkamera Bildentstehung Sammellinse	<p>Umgang mit Fachwissen ... den Aufbau und die Funktion von Kameras in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1) ... Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen beschreiben und unterscheiden. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... aus Beobachtungen mit der Lochkamera fachliche Fragen und Probleme ableiten. (E1) ... Vermutungen zu Abbildungseigenschaften von Linsen in Form einer einfachen Je-desto-Beziehung formulieren und diese experimentell überprüfen. (E3, E4) ... geeignete Modelle zur Erarbeitung der Bildentstehung bei Loch- und Linsenkamera anwenden.</p> <p>Kommunikation ... fachlich korrekt und folgerichtig in Bezug auf Bildentstehung, Bildgröße und Bildschärfe kommunizieren und argumentieren. (K7, UF3) ... in einem strukturierten Protokoll zu optischen Experimenten Überlegungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse nachvollziehbar dokumentieren. (K3) ... Ergebnisse optischer Experimente mit angemessenen Medien fachlich korrekt und anschaulich präsentieren. (K7)</p> <p>Hinweis:Die optische Abbildung führt immer zu reellen Bildern. Virtuelle Bilder sind Scheinbilder und ohne das Auge oder Kamera nicht vorhanden (divergierende Lichtbündel).</p>	
Das Auge	Aufbau und Funktionsweise des Auges Sehen und Wahrnehmen Räumlich sehen	<p>Umgang mit Fachwissen ... die Funktionsweise des Auges gemäß der Linsenabbildung erklären. (UF2) ... den Aufbau und die Funktion von Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1) ... Strahlengänge bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille) beschreiben. (UF2)</p>	

		<p>Erkenntnisgewinnung ... zwischen der optischen Abbildung auf der Netzhaut und dem Wahrnehmungsprozess unterscheiden. (E7) ... die Leistung des Gehirns beim Wahrnehmen, z. B. beim räumlichen Sehen und beim Bewegungssehen, erkennen. (E6, UF4)</p> <p>Kommunikation ... schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges interpretieren. (K2, UF4) ... in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion von optischen Geräten beschreiben. (K1)</p>	
Scheinbilder	<p>Spiegelbilder Reflexionsgesetz Scheinbilder durch Lichtbrechung Gesetzmäßigkeiten bei der Brechung Lichtbrechung an Linsen Totalreflexion</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien gebrochen oder total reflektiert wird. (UF3) ... zwischen reellen und virtuellen Bildern (Scheinbildern) unterscheiden. (UF2) ... Naturphänomene (ovale Abendsonne, Luftspiegelungen) und optische Geräte (Linsen, Lichtleitung durch Glasfasern) auf Grundlage von Brechung und Totalreflexion erklären. (UF4, K8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... die Beobachtungen von Spiegelbildern ordnen und systematisieren. (E2, UF3) ... die Entstehung von Spiegelbildern mit dem Reflexionsgesetz erklären. (E4, E5) ... durch Brechung entstandene Scheinbilder beschreiben und erklären. (E2, UF2)</p> <p>Bewertung ... technische Geräte (Reflektoren, Rückspiegel) hinsichtlich ihrer Funktionalität bewerten. (B1)</p>	
Lupe, Mikroskop und Fernrohr	<p>Sammellinse als Lupe Funktionsweise des Mikroskops Astronomisches Fernrohr Weltbilder</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... den Aufbau und die Funktion von Fernrohren und Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1) ... typische optische Geräte kriteriengeleitet nach Gerätegruppen ordnen. (UF3) ... Strahlengänge beim Fernrohr beschreiben. (UF2)</p>	

		<p>Kommunikation ... schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4) ... altersgemäße, populärwissenschaftliche Texte zum Weltall (Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher) sinnentnehmend lesen und die wesentlichen Aussagen wiedergeben. (K2)</p> <p>Bewertung ... in Grundzügen am Beispiel der historischen Auseinandersetzung um ein heliozentrisches Weltbild darstellen, warum Umbrüche in der Wissenschaft zu Konflikten führen können. (B2, B3, E7, E9)</p>	
Farben	<p>Farbaddition, additive Grundfarben Das Spektrum, Zerlegung des weißen Lichts Farben durch Lichtstreuung Infrarot- und UV-Strahlung Regenbogen Farbwahrnehmung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3) ... Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben. (UF1) ... den Regenbogen auf Grundlage von Brechung und Dispersion erklären. (UF4) ... Prinzipien und Anwendungen der additiven und subtraktiven Farbmischung erläutern. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Fragestellungen und Hypothesen zur Farbentstehung von Mischfarben und zur Farbentstehung in Prismen entwickeln. (E3)</p> <p>Kommunikation ... Experimente und Sachverhalte zur Farbentstehung unter fachlichen Gesichtspunkten diskutieren. (K7, K8) ... additive und subtraktive Farbmischung mit einfachen</p>	

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: - Thema: Größen und Messen Stundenzahl: 6			
Maß und Zahl – Fundamente der Physik	Messen und messbar machen Vom Vergleichen zum Messen	Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Messung physikalischer Größen planen.	

	Messwerte darstellen Neue Größen durch Quotientenbildung – die Geschwindigkeit Die Dichte	(E4, E5) Kommunikation ... ihre Lösungsansätze und Ergebnisse diskutieren. (K8) ... Zahlenwert und Einheit zur Angabe physikalischer Größen wie Länge, Fläche, Zeit verwenden. (K1, K4) ... Messwerte in Diagrammen darstellen. (K4) Erkenntnisgewinnung ... Messwerte auf Proportionalität untersuchen und den Proportionalitätsfaktor als Maß für Geschwindigkeit bzw. Dichte interpretieren. (E6) ... die Genauigkeit von Messergebnissen erörtern. (E5)	
--	---	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Stromkreise (5) Kontext: Elektrische Energie und Energieübertragung Stundenzahl: ca. 45			
Elektrische Kräfte	Ladungsausgleich Fernwirkung von Ladungen Gewitter	Umgang mit Fachwissen ... einfache elektrostatische Phänomene mit Hilfe der Eigenschaften von positiven und negativen Ladungen erklären. (UF2) ... Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie den Begriff des elektrischen Feldes erläutern. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... physikalische Vorgänge, die zu Aufladungen und zur Entstehung von Blitzen führen, beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E1, E7) Kommunikation ... Informationen zu Schutzmaßnahmen bei Gewittern in sinnvolle Verhaltensregeln umsetzen. (K6) Bewertung ... Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Gewitter begründen und verantwortungsvoll anwenden. (B3)	
Geräte benötigen Energie Energieströme	Elektrische Energie Energie strömt von der Quelle zum	Umgang mit Fachwissen ... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und	

	<p>Gerät Energietransport durch Kreisläufe Wie man Elektronen antreiben kann</p>	<p>elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Energieströme beschreiben und vergleichen. (E4) ... ein geeignetes Modell zur Energieübertragung entwerfen. (E7, E8) ... Vorzüge und Grenzen verschiedener Analogiemodelle zu elektrischen Stromkreisen erläutern. (E7)</p> <p>Kommunikation ... bei der Auswertung technischer Daten von Elektrogeräten die für die Ermittlung des Energiebedarfs wesentlichen Angaben identifizieren. (K2)</p>	
<p>Ströme und ihre Messung</p>	<p>Verschiedene Ströme Messen über die Wirkung des Stromes Ladungsströme messen Parallelschaltungen im Haushalt (Stromstärken und Energieströme)</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells und einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Ladung und Stromstärke und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... verschiedene Ströme beschreiben und vergleichen. (E2) ... das Modell des Elektronenflusses vertiefen. (E8) ... Experimente zur Wirkung des elektrischen Stromes durchführen. (E5) ... sachgerecht mit einem Vielfachmessgerät bei der Strommessung umgehen. (E5) ... Messungen von Stromstärken interpretieren. (E6) ... Messdaten zur Stromstärke in Parallelschaltungen auswerten und Gesetzmäßigkeiten formulieren. (E6)</p> <p>Kommunikation ... Messergebnisse diskutieren. (K8) ... zum Thema „Akkus“ recherchieren. (K5)</p>	
<p>Die Spannung</p>	<p>Spannungen von Energiequellen Messen von Spannungen Spannungen in Natur und Technik Spannungen in Reihenschaltungen</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis den Begriff Spannung und seinen Zusammenhang mit der Stromstärke erläutern. (UF1, E8) ... bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3) ... verschiedene Möglichkeiten der Spannungserzeugung in Natur und Technik beschreiben. (UF1)</p>	

		<p>Erkenntnisgewinnung ... das Modell des Elektronenflusses vertiefen. (E8) ... Spannungs- und Stromstärkemessungen planen und unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte durchführen. (E5, E4) ... Messdaten zur Spannung in Reihenschaltungen auswerten und Gesetzmäßigkeiten formulieren. (E6) ... für Messungen und Berechnungen bei Stromkreisen Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (Volt V bzw. Ampere A, mA) verwenden. (E5) ... die Ergebnisse von Spannungsmessungen interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation ... Messergebnisse diskutieren. (K8) ... recherchieren und präsentieren zum Thema „Spannungen in Natur und Technik“ (K5, K7)</p>	
Elektrische Energie in Euro und Cent	Berechnen des Energiestromes aus Spannung und Stromstärke Energieumsätze – Energiekosten Wirkungsgrad	<p>Umgang mit Fachwissen ... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... aus Messergebnissen den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke interpretieren. (E6, UF3) ... die Leistung von Elektrogeräten aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6) ... Energiekosten bestimmen. (E5)</p> <p>Kommunikation ... den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke mit Hilfe eines Diagramms erklären. (K4) ... zum Thema „Energieverbrauch“ recherchieren. (K5) ... die Fachsprache nutzen. (K1)</p> <p>Bewertung ... verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung auf der Grundlage von Energieberechnungen beurteilen. (B1)</p>	
Energiesparprojekt in der Schule	Elektrische Leistung bestimmen Energiekosten ermitteln	<p>Umgang mit Fachwissen ... Energie, Energiestrom und zeitliche Nutzung vernetzen. (UF4)</p>	

		<p>Kommunikation ... Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten. (K2, K8) ... Untersuchungen unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Grafiken und Texten auswerten. (K7, K9, E6) ... Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten. (K7, K8)</p> <p>Bewertung ... Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von elektrischer Energie nennen und unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit bewerten. (B3) ... den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)</p>	
<p>Der elektrische Widerstand</p>	<p>Energieumwandlung in Heizdrähten Berechnung des Widerstandes Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Stromstärke, Spannung und Widerstand und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8, K7) ... die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1) ... den Sachverhalt Elektrounfall mit dem Stromkreiskonzept vernetzen. (U4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Wärmewirkung unterschiedlicher Materialien durchführen. (E5) ... den Widerstand in elektrischen Stromkreisen aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6) ... die Vorstellung von fließenden Elektronen um Wechselwirkung mit den Atomrümpfen erweitern. (E8, E9)</p> <p>Kommunikation ... für eine Messreihe mit mehreren Variablen, u. a. zu elektrischen Schaltungen, selbstständig eine geeignete Tabelle anlegen. (K2) ... den Zusammenhang von Spannung und Stromstärke mit Hilfe von Diagrammen erklären. (K4, K7, E6)</p> <p>Bewertung</p>	

		... Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung elektrischer Anlagen begründen und diese verantwortungsvoll anwenden. (B3)	
--	--	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (6.1) Thema: Von der Energie Stundenzahl: ca. 20			
Energie	Energieformen, Energieumwandlung Energieerhaltung Energietransport Konvektion Energiespeicherung Thermische Energie und Teilchenmodell Energieentwertung	Kommunikation ... zu Umwandlung, Transport und Entwertung von Energie geeignete Fachbegriffe und Darstellungsformen benutzen. (K1) ... Umwandlungs- und Energietransportketten diskutieren. (K2, K8) ... einen Energieordner anlegen. (K3) Umgang mit Fachwissen ... Beispiele aus Umwelt, Natur und Technik verschiedenen Energieformen zuordnen und Umwandlungsketten erstellen. (UF1, UF4) ... verschiedene Möglichkeiten des Energietransports und der Energiespeicherung unterscheiden. (UF3) Erkenntnisgewinnung ... Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung untersuchen. (E5) ... das Teilchenmodell zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Energie und Temperatur verwenden. (E8)	
Energien vergleichen und berechnen	Die Energieeinheit Joule Thermische Energie bestimmen Lageenergie berechnen Die Leistung	Umgang mit Fachwissen ... an Beispielen Beziehungen zwischen Energie und Leistung darstellen. (UF2) ... den physikalischen Leistungsbegriff vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF2, UF4) ... fachspezifische Kenntnisse anwenden, um einfache Aufgaben zur Energetik auf quantitativer Ebene zu lösen. (UF1, UF4) Erkenntnisgewinnung ... quantitative experimentelle Untersuchungen zur thermischen Energie durchführen und fachgerecht protokollieren. (E5, E6)	

		<p>... Formeln zur Berechnung von thermischer und Lageenergie entwickeln. (E6)</p> <p>... die eigene körperliche Leistung bei verschiedenen Aktivitäten ermitteln. (E5, E6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... den Energiebedarf in verschiedenen Bereichen der Schule oder des Haushalts ermitteln, vergleichen und bewerten. (B1, K4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... den Text „Energienutzung früher und heute“ sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)</p>	
--	--	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
<p>Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (6.2) Kontext: Mensch und Maschine Stundenzahl: ca. 10</p>			
Die Kraft	Kräfte und ihre Wirkungen Kraftmessung Gewichtskraft	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3)</p> <p>... das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2)</p> <p>... Gravitation als Kraft zwischen Massen beschreiben. (UF1)</p> <p>... für eine Masse die wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Zeichnungen die Wirkung und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. (K2)</p>	
Mensch und Maschine als Energiewandler	Zusammenhang und Unterscheidung von Kraft und Energie Leistung und Kraft als Grenzen bei der Energieübertragung Energieberechnung bei Kenntnis von Kräften Rampen als „Kraftsparer“ Rollen, Flaschenzüge und Hebel Die Goldene Regel der Mechanik	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... an Beispielen Beziehungen zwischen Kräften, Energie und Leistung darstellen. (UF2)</p> <p>... Alltagsgeräte (Zangen, Scheren, Hebel ...) mit den Konzepten Kraft und Energieübertragung erklären. (UF4)</p> <p>... die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1)</p> <p>... körperliche Tätigkeiten in Hinsicht auf Leistungs- und Kraftgrenze analysieren. (UF4)</p>	

		<p>Erkenntnisgewinnung ... bei Beobachtung von Vorgängen an einfachen Maschinen zwischen der Beschreibung von Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2) ... bei Versuchen mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen (Rampe, Hebel, Flaschenzug) die zu messenden Größen selbstständig benennen und systematisch den Einfluss dieser Größen untersuchen. (E4, E5, E6) ... Kraft und Energie durch Analyse von Experimenten zum Heben unterscheiden. (E6, K8) ... mechanisch übertragene Energie berechnen ($E = F \cdot s$). (E6)</p> <p>Kommunikation ... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. (K4, K2) ... Vorgänge aus der Umwelt (z. B. Flugzeugstart) unter Verwendung der Fachsprache erklären. (K1)</p> <p>Bewertung ... Geräte wie Rampe, Flaschenzug, Hebel in Bezug auf die Erleichterung bei der Energieübertragung bewerten. (B1)</p>	
--	--	---	--

2.4.3 Jahrgangsstufe 9/10

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (7) Kontext: Elektrische Energieversorgung Stundenzahl: ca. 30			
Magnete und Motoren	Spulen werden zu Magneten Der Elektromotor	Umgang mit Fachwissen ... Phänomene des Elektromagneten und des Elektromotors mit bekannten Zusammenhängen zum Magnetismus erklären. (UF2, UF3) ... Magnetfelder mit der Modellvorstellung von Feldlinien beschreiben und veranschaulichen. (E7) ... Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer und magnetischer Felder beschreiben. (UF4, UF3) Erkenntnisgewinnung ... experimentelle Untersuchungen zur Eigenschaft von Elektromagneten durchführen. (E5) ... das Modell der magnetischen Feldlinien erweitern. (E7)	
Wir erzeugen elektrische Energie	Spulen als Energiequelle Wechselspannung Generatoren und Dynamos	Umgang mit Fachwissen ... Aufbau und Funktion von Generatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Induktionsversuche auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2, E5) Kommunikation ... zum Thema „Dynamos gestern und heute“ recherchieren und präsentieren. (K5, K7)	
Wie Spulen wirken	Lenzsche Regel Bremsen mit Magneten Regelung des Energiestromes	Erkenntnisgewinnung ... die Induktionsspannung in Abhängigkeit verschiedener Parameter untersuchen. (E2, E4, E5) ... Versuchsergebnisse interpretieren. (E6) Nutzung physikalischer Konzepte ... Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung, Energiestrom) erklären. (UF1, UF4)	
Energietransport mit	Spannungen verändern	Erkenntnisgewinnung	

<p>Transformatoren</p>	<p>Belasteter Transformator Hochspannung</p>	<p>... die Spannungen (Stromstärke) am Transformator untersuchen. ... die Messergebnisse interpretieren und mathematische Zusammenhänge entwickeln. (E6)</p> <p>Umgang mit Fachwissen ... Aufbau und Funktion von Transformatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1) ... die Energieübertragung durch Hochspannung mit bekannten Konzepten erklären (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom). (UF4)</p>	
<p>Elektrische Energieerzeugung im großen Stil</p>	<p>Kohlekraftwerke</p>	<p>Erkenntnisgewinnung ... Funktionsmodelle zur Veranschaulichung der Kraftwerksprozesse anwenden. (E7)</p> <p>Kommunikation ... die Vorgänge im Kraftwerk unter Verwendung der Fachsprache darstellen. (K1)</p> <p>Umgang mit Fachwissen ... Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern. (UF1, K7)</p>	
<p>Erneuerbare Energiequellen (Hinweis: Erneuerbare Energiequellen können auch im Kontext Wetter behandelt werden.)</p>	<p>Sonnenenergie Solarmodule Kraftwerke im Vergleich</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3) ... ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen anwenden. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen. (E1) ... die Leistung von Modellen von Wasser- und Windkraftwerken sowie von Solarmodulen ermitteln. (E5, UF2) ... Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung interpretieren und das Leistungsmaximum ermitteln. (E6, K4, K2)</p> <p>Kommunikation ... Informationen aus verschiedenen Quellen zur effektiven</p>	

		<p>Bereitstellung und Übertragung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</p> <p>... aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren. (K4, K2)</p> <p>Hinweis: Aktuelle Energiedaten des Bundeswirtschaftsministeriums sind unter www.bmwi.de zu erhalten (Navigation: Energie/Statistik und Prognosen). Im Zusammenhang mit der Erzeugung elektrischer Energie ist die Tabelle „Stromerzeugungskapazitäten und Bruttostromerzeugung nach Energieträgern“ zu empfehlen.</p> <p>Bewertung</p> <p>... lokale und globale Auswirkungen von Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung auf die Umwelt beurteilen. (B3)</p> <p>... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftliche Akzeptanz und Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B1, K8)</p> <p>... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern. (B3)</p>	
--	--	--	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Kernenergie und Radioaktivität (8) Kontext: Radioaktivität und Kernenergie Stundenzahl: ca. 25			
Radioaktivität	Atombau und Atomkerne Ionisierende Strahlung Strahlungsarten Zerfall Halbwertszeit	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)</p> <p>... Halbwertszeiten auf statistische Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen. (UF1, UF4, E8)</p> <p>... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... den Aufbau des Atomkerns, die Bildung von Isotopen</p>	

		<p>und radioaktive Zerfallsprozesse mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>... experimentell ermittelte Daten zur Halbwertszeit auswerten und Kenntnisse zu Exponentialfunktionen anwenden.</p> <p>... Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Verfahren zur Altersbestimmung, zur Konservierung von Lebensmitteln, zum Einsatz von ionisierender Strahlung in der Technik und der Medizin oder zu den Ursachen der natürlichen Strahlenbelastung recherchieren und ihre Ergebnisse präsentieren. (K5, K7, UF1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Risiken durch den Einsatz von ionisierender Strahlung in der Medizin bewerten und dem Nutzen gegenüberstellen. (B1)</p>	
Energie aus Atomkernen	Kernspaltung Kettenreaktion Kernkraftwerke	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Kernspaltung in einer kontrollierten Kettenreaktion in einem Kernreaktor und die damit verbundenen Stoff- und Energieumwandlungen erläutern. (UF1, E7)</p> <p>... Kenntnisse über Atomaufbau, ionisierende Strahlung und Wärmekraftwerke beim Thema Kernkraftwerke verknüpfen. (UF4)</p> <p>... die Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft durch die Entdeckung radioaktiver Strahlung und Kernspaltung beschreiben. (E9)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Kernspaltung sowie die Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... zu Atomwaffen, ihrem Einsatz, ihrer Verbreitung, zum Thema „Kernkraftwerke – pro und kontra“, Problemen der Endlagerung und zur Wiederaufbereitung, Strahlenbelastung durch Kraftwerksunfälle recherchieren. (K5)</p> <p>... Probleme der Nutzung der Kernenergie und der Behandlung von radioaktiven Abfällen erläutern und die daraus resultierenden physikalischen, technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen differenziert darstellen. (E1, K7)</p>	

		<p>Bewertung ... eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2) ... die Verantwortung von Wissenschaftlern am Beispiel der Kernspaltung und anderer historischer Beispiele diskutieren. (B3)</p>	
--	--	--	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Fortbewegung und Mobilität (10) Kontext: Mobilität und Energie Stundenzahl: ca. 35			
Motoren sorgen für Bewegung	Treibstoffe als Energielieferanten Verbrennungsmotoren als Energiewandler Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren	<p>Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor ...) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... quantitative Untersuchungen zur Bestimmung von Heizwerten durchführen. (E5) ... Probleme zum Energieaufwand von Bewegungen durch Rechnungen lösen. (E8)</p> <p>Kommunikation ... die Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen recherchieren und präsentieren. (K5, K7)</p> <p>Bewertung ... Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)</p>	
Geschwindigkeit – Beschleunigung	Gleichförmige Bewegungen Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	<p>Erkenntnisgewinnung ... gleichförmige und beschleunigte Bewegungen unterscheiden. (E2) ... Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3) ... die für Bewegungen benötigte Zeit durch Rechnungen ermitteln. (E8)</p>	

		<p>Kommunikation ... Gruppenarbeiten, u. a. zu Geschwindigkeitsmessungen, planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9) ... Messwerte zu Bewegungen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2) ... Messreihen zu Bewegungen protokollieren und in Zeit-Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6) ... Bewegungen anhand eines Weg-Zeit-Diagramms bzw. eines Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6) ... Beiträge von Mitschülerinnen und Mitschülern sowie von Lehrpersonen strukturiert zusammenfassen, vergleichen und in sachlicher Form hinterfragen. (K8)</p>	
Energie für die Fortbewegung	Energieumwandlung bei verschiedenen Bewegungsarten Bewegungswiderstände Bewegungsenergie Bremsen, Sicherheitsgurt, Airbag	<p>Umgang mit Fachwissen ... Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3) ... die Bewegungsenergie als Energieform beschreiben und Umwandlungen von Bewegungsenergie in andere Energieformen erläutern. (UF1) ... energetische Konzepte nutzen, um Bremsvorgänge und Sicherheitsmaßnahmen im Auto zu analysieren. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... verschiedene Bewegungsarten hinsichtlich der Energieumwandlung unterscheiden. (E1) ... Versuchspläne, u. a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen (Luftreibung), selbstständig entwickeln und umsetzen. (E4, E5) ... Bewegungswiderstände klassifizieren. (E2) ... spezielle Kräfte, wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte ..., in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (E1)</p> <p>Bewertung ... unterschiedliche Fortbewegungsarten (Bahn, Auto, Flugzeug ...) hinsichtlich Energiebedarf und Umweltbelastung bewerten. (B1) ... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (Sicherheitsabstände, Einhalten von</p>	

		Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)	
--	--	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Informationsübertragung (9)			
Thema: Informationen			
Stundenzahl: ca. 25			
Informationen aufnehmen und verarbeiten Signale verstärken	Signale und Informationen Sensoren Diode Gleichrichtung Transistor	<p>Umgang mit Fachwissen ... die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundsaltungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... die Funktionsweise von Sensoren untersuchen und einen Temperatursensor über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6) ... die Kennlinie einer Diode aufnehmen und interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation ... selbst gebaute Transistorschaltungen präsentieren. (K7)</p>	
Informationen übertragen und speichern	Telefon Informationsübertragung mit Licht Analoge, digitale und binäre Signale Datenkompression Kondensator als Informationsspeicher Internet und Datenschutz	<p>Umgang mit Fachwissen ... die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern. (UF1) ... den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie (Internet) aufzeigen. (E9) ... Versuche zur Signalübertragung mit Licht planen. (E4)</p> <p>Kommunikation ... die Funktion und Bedeutung von Lichtleitern für die Informationsübertragung fachlich korrekt und adressatengerecht präsentieren. (K7) ... Informationen zur Funktionsweise von Kommunikationsgeräten beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5, K6)</p>	

		Bewertung ... Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen. (B3)	
--	--	--	--