



Kernlehrplan des Faches

Physik

Übach-Palenberg, im Mai 2013

Aktualisierte Rahmenbedingungen im Konzept des schulinternen Lehrplans für das Fach Physik

Stand: März 2013

Realschule Übach-Palenberg

Folgende Änderungen haben sich mit dem Beginn des 2. Schulhalbjahres 2012/13 für den Physikunterricht an unserer Schule ergeben:

> Unterrichtsverteilung

Klassen 9: - der Physikunterricht findet 1stündig statt.
 - der Physikunterricht wird im Klassenverband unterrichtet.

Klassen 10: - der Physikunterricht findet 1stündig statt.
 - der Physikunterricht wird im Kursverband unterrichtet.

> Ausstattung der Lehrmittelsammlung Physik

Die Auf- und Umräumarbeiten in der Lehrmittelsammlung Physik sind in vollem Gange und werden kurzfristig abgeschlossen sein, sobald einige Materialien in von der Schulleitung angeschaffte Ausweischränke umgeräumt sein werden.

Soweit es also möglich war, hat die Fachschaft Physik die Lehrmittelsammlung gesichtet, defekte Geräte entweder entsorgt oder repariert.

Einzelne Neuanschaffungen wurden durch die Stadt Übach-Palenberg genehmigt.

Die Fachschaft Physik hat die komplette Neuordnung der physikalischen Unterrichtsmaterialien bis zum Schuljahr 2013/14 geplant.

Schulinterner Lehrplan für das Fach Physik

Leistungsüberprüfung

Stand: Mai 2013

Realschule Übach-Palenberg

Die Leistungsbewertung ist eine wichtige Lehrerfunktion, um den Schüler/innen den Weg zu einer erfolgreichen Schulausbildung zu ebnet und die letztendlich durch die Notengebung auch den Weg der Zukunft mitbestimmt.

Die Lernerfolgsüberprüfung ist wesentliche Grundlage sowohl für die weitere individuelle Förderung der Schüler/innen und deren Beratung als auch die transparente Beratung der Erziehungsberechtigten in der Notengebung. Diese muss daher den Schülern/innen und den Eltern transparent und nachvollziehbar dargestellt werden (s. Fachkonferenz).

Kriterien und Verfahren sind in einem sinnvollen Konzept zur Leistungsbewertung für den Physikunterricht an unserer Schule erfasst.

Rechtlich verbindliche Hinweise zur Leistungsbewertung im Allgemeinen befinden sich im SchG. Genaue Kriterien und Verfahren zu einzelnen Fächern werden im jeweiligen Lehrplan und durch schulinterne Fachkonferenzen festgelegt.

Letztendlich verbleibt aber gerade im Bereich der mündlichen Notengebung ein großer pädagogischer Handlungsspielraum beim Fachlehrer/in.

Daher erscheint es uns nicht sinnvoll diesen Handlungsspielraum im Nebenfach Physik zu sehr durch feste Vereinbarungen einzuschränken.

Wir haben in unserem Konzept somit auch die Anzahl der Lernzielkontrollen nicht fest vorgeschrieben (s. Schema), da die Unterrichtsbedingungen sich auch im laufenden Schuljahr verändern und Stundenplanvorgaben individuelle Maßnahmen zur angemessenen Leistungsüberprüfung des Fachlehrers/in erfordern.

Im Wahlpflichtunterricht wird aus dem Nebenfach Physik ein 4.Hauptfach, hier sind dementsprechend Klassenarbeiten fest vorgegeben.

Laut aktuellem Lehrplan sollen grundlegende Kompetenzerwartungen im Physikunterricht erfüllt werden.

Dieser Bewertungsbereich erfasst die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der mündlichen, schriftlichen und praktischen Beiträge (s. Anlage).

Durch eine objektive, zuverlässige und nachhaltige Leistungsbewertung wird die Lernentwicklung der Schüler/innen innerhalb eines breiten Kompetenzspektrums selbstständig und durch die Lehrperson überprüft.

Hierbei werden mögliche Lernschwierigkeiten diagnostiziert und Hilfestellungen für weitere Lernerfolge besprochen.

Dabei sind stets die individuelle Lernentwicklung gemeint, welche explizit im Fachunterricht unterrichtet werden.

Im Fachbereich Physik erfolgt die Leistungsbewertung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ (s. Kernlehrplan Physik).

Wie im neuen Kernlehrplan Physik ausgewiesen, sind die Kompetenzbereiche:

> Umgang mit Fachwissen

> Erkenntnisgewinnung

> Kommunikation

> Bewertung

bei der Leistungsbewertung „angemessen zu berücksichtigen“.

Die Leistungsbewertung muss hierbei die angestrebte Kompetenzentwicklung im Sinne eines langfristig und systematisch angelegten, individuellen Entwicklungsprozesses erfassen.

Zur Interpretation der angefügten schematischen Darstellung der Leistungsbewertung für die Realschule Übach-Palenberg muss an dieser Stelle der Verweis auf die geschilderten aktuellen Rahmenbedingungen für den Physikunterricht an unserer Schule erfolgen.

Wie sollen wir Fachlehrer Physik Kompetenzen im weiten Umfeld des Experiments im Physikunterricht fördern, wenn uns die grundlegenden praktischen Unterrichtsgeräte, Versuchsaufbauten und besonders Schülerversuchsmaterialien weitestgehend fehlen!? Ebenso stehen nicht die notwendigen sicherheitsrelevanten Räumlichkeiten zur Verfügung!

(s. Kompetenz Erkenntnisgewinnung/ Umgang mit Fachwissen)

Ebenso erschwert die 1stündige Unterrichtsstunde Physik die volle Ausschöpfung der Vorgaben für die Leistungsbewertung an unserer Schule.

Unter besonderer Berücksichtigung dieser Tatbestände verschiebt sich zwangsläufig die Gewichtung der einzelnen Grundlagen zur Leistungsbewertung im Physikunterricht unserer Schule (s.o.).

Wir Fachlehrer/innen sind dennoch bestrebt ein für unsere Schüler/innen funktionales und individuell ausgeprägtes, vergleichbares Beurteilungskonzept zu erstellen.

Wir hoffen sehr, dass die finanziellen Rahmenbedingungen der Stadt Übach-Palenberg in naher Zukunft eine Besserung ermöglichen. Dementsprechend wird die Konzeption zur Leistungsbewertung laufend aktualisiert und Neuerungen angemessen berücksichtigt.

Unser aktuelles Konzept zeigt die folgende Schemazeichnung im Überblick.

Erstellung des schulinternen Lehrplans für das Fach Physik an der Realschule
Übach-Palenberg

Rahmenbedingungen für den Physikunterricht (Stand: November 2012)

> Umfeld der Schule

Die Städtische Realschule liegt in ländlicher Umgebung am Stadtrand von Übach-Palenberg. Sie wird von einem reinen Wohngebiet mit überwiegend Einfamilienhäusern, landwirtschaftlich genutzten Flächen, sowie angrenzendem Waldgebiet umschlossen.

Die Realschule ist Teil eines Schulzentrums. Die Willy-Brandt-Gesamtschule ist im gleichen Gebäudekomplex untergebracht. In direkter Nachbarschaft liegt das Carolus-Magnus-Gymnasium.

>Schülerzahlen

Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Realschule von 511 Schülern und Schülerinnen besucht.

> Fachlehrer Physik

Zur Zeit arbeiten an der Realschule zwei Fachkollegen (Herr Mitschke, Herr Straeten) und eine Fachkollegin (Frau Holtermann).

Herr Mitsche ist langjähriger Kollege, Frau Holtermann ist seit August 2010 und Herr Straeten seit Februar 2011 an der Realschule tätig.

> Unterrichtsverteilung

Es wird an der Realschule das Fach Physik nicht epochal unterrichtet.

Klassen 5 und 6: je 2stündig über das gesamte Schuljahr.

Klasse 7 : je nach schuljahresbezogener Unterrichtsverteilung 2stündig oder auch 1stündig im Klassenverband oder in Differenzierungskursen.

Klasse 8: kein Physikunterricht

Klasse 9: 2stündig oder 1stündig in Differenzierungskursen.

Klasse 10 : 2stündig in Differenzierungskursen.

>Räumlichkeiten für den Physikunterricht

Die Realschule verfügt über keinen eigenen Physikraum!

Die zwei verfügbaren Physikräume (Raum 047 und Raum 048) werden in Kooperation mit der Gesamtschule genutzt, hier werden von den Schulleitungen beider Schulen zu Beginn eines Schuljahres entsprechende Raumnutzungspläne erstellt.

Daraus ergibt sich, dass zahlreiche Physikstunden in den normalen Klassenräumen stattfinden müssen.

Grundsätzlich sind beide Fachräume der Physik in sehr altem und desolaten Zustand. Sie befinden sich im Erdgeschoss des Schulgebäudes.

a) Bestuhlung

Ein Physikraum ist mit ansteigendem Stuhlreihen ausgestattet, der andere Physikraum hat Gruppentische mit mittig angebrachten Arbeitssäulen für Wasser, Gas und Strom.

Die Bestuhlung der ansteigenden Stuhlreihen ist erheblich beschädigt, z.T. sogar ganz ausgerissen. So haben nicht immer alle Schüler einer Klasse einen Sitzplatz.

Im Oktober 2012 wurden hier von der Fachschaft selbst Reparaturarbeiten vorgenommen, um die Situation etwas zu verbessern.

Die Drehstühle des zweiten Raumes sind sehr alt, lassen sich nicht mehr in der Höhe verstellen und sind sehr wackelig und quietschen bei jeder Bewegung.

Die Tische beider Räume sind völlig beschmiert und an Ecken und Kanten zum Teil erheblich beschädigt oder gar abgebrochen. (Unfall und Verletzungsgefahr!)

b) Bodenbeläge

Beide Räume sind mit alten Linoleumbelägen ausgelegt. Dieser ist nicht nur sehr schmutzig, sondern an vielen Stellen rissig und zerbrochen, ganze Platten fehlen völlig.

c) Beleuchtung

Beide Physikräume haben kein direktes Tageslicht!

Unmittelbar hoch unter der Raumdecke befinden sich kleine Oberlichter, die aber aufgrund der defekten Verdunklungsrollos (geschlossene Rollos lassen

sich nicht mehr öffnen) kaum Helligkeit in den Raum bringen. Die völlige Verdunklung ist ebenfalls in keinem Raum mehr möglich.

Im Physikraum 048 sind die Lampenröhren intakt und spenden auch ausreichendes Licht. Sie lassen sich auch vom Lehrerpult aus bedienen.

Im Physikraum 047 hingegen funktioniert die Oberbeleuchtung nur minimal, etliche Leuchtstoffröhren sind defekt oder manche gehen nur mal zeitweise an.

Hier hat auf Bitte der Fachschaft der Hausmeister zwar im Oktober 2012 einige Lampenstarter getauscht, aber auch diese funktionieren nur zeitweise. Die gesamte elektrische Anlage in diesem Raum ist defekt.

Damit ist eine ausreichende Beleuchtung der Schülerarbeitsplätze in keiner Weise gegeben.

d) Belüftung

Beide Fachräume lassen sich überhaupt nicht mit frischer Luft versorgen, die hohen kleinen Kippfenster sind nicht per Hand zu erreichen, elektrische Fenstermechanismen gibt es nicht.

e) Ausstattung

Beide Räume verfügen über einen funktionstüchtigen Overheadprojektor mit entsprechender Leinwand.

Der Raum 047 wurde im September 2012 mit einem Beamer und einem Laptop ausgestattet, so können aus dem Internet mögliche Versuche wenigstens veranschaulicht werden (z.B. „leifiphysik.de“)

In beiden Räumen sind normale Schreibtafeln angebracht.

Kein Raum hat abschließbare Schränke, auch das Pult nicht.

Schulbücher der jeweiligen Jahrgänge stehen in ausreichender Zahl zu Verfügung. Hier arbeiten wir aber mit veralteten Ausgaben „Natur und

Technik“ aus dem Cornelsen- Verlag. Die Fachschaft Physik strebt hier die Einführung eines neuen, aktuellen Lehrwerks „Prisma Physik“ aus dem Klett - Verlag an (s. Protokoll Fachkonferenz2; Kernlehrpläne Physik)

Die elektrische Stromversorgung des Lehrerpults in Raum 047 ist defekt. Keine Steckdose funktioniert! Die Schülertische können zwar noch elektrisch aktiviert werden, jedoch sind etliche der verfügbaren Steckdosen auch hier ohne Stromversorgung.

Eine Gasversorgung ist nicht möglich. Die Schülertische haben keine eigenen Wasseranschlüsse.

Beide Räume haben eine funktionstüchtige Augendusche.

> Ausstattung der Lehrmittelsammlung Physik

Die Lehrmittelsammlung des naturwissenschaftlichen Trakts des Schulkomplexes wird gemeinschaftlich von der Realschule und der Gesamtschule genutzt. Die Fachschaften Biologie, Physik und Chemie teilen sich hier einen großen Vorbereitungsraum mit entsprechenden Schränken und Tischen. Die Chemie verfügt noch zusätzlich über einen kleinen eigenen Vorbereitungsraum.

Der Raum hat große Fenster zu ebener Erde. Die Deckenbeleuchtung ist überwiegend kaputt, es leuchten hier nur einzelne Lampen.

Dem Fachbereich Physik stehen vier komplette verglaste Schrankelemente zur Verfügung.

Zur Zeit versucht die Fachschaft Physik hier, durch Aufräumaktionen diese Schränke wieder für die Lehrmittel der Physik zu ordnen.

Insgesamt ist die Ausstattung der Lehrmittelsammlung für das Fach Physik völlig überaltert und in hohem Maße unvollständig.

Leider stehen der Schule auch nicht die für eine Erneuerung notwendigen Finanzmittel zur Verfügung (Streichung der Neubaupläne des NW-Trakts).

Von der Schulleitung unterstützt versucht nun die Fachschaft Physik wenigstens einzelne Defizite auszugleichen. Wenige kleinere Neuanschaffungen und Reparaturen an defekten Geräten konnten so vorgenommen werden; für weiterreichende Maßnahmen fehlen der Schule die finanziellen Mittel.

Es stehen nur im Bereich Optik (magnetische Wand) und Elektrizitätslehre (Steckbretter) Materialien für Schülerversuche zur Verfügung.

Die Sammlung ist insgesamt sehr lückenhaft, es fehlen etliche Materialien für Demonstrationsversuche, vorhandene Aufbauten sind nicht mehr vollständig.

> Ziele der Fachschaft Physik

- Physikunterricht möglichst in Doppelstunden.

- Verbesserung der materiellen Ausstattung der Lehrmittelsammlung

- Neuordnung der Unterrichtsmaterialien in den Schränken der
Physiksammlung

- Kein Physikunterricht in Klassenräumen

- Ein eigener Physikraum nur für die Realschule

Kernlehrplan Physik der Realschule Übach- Palenberg

Klasse5/6

Stundenzahl	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
26	Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme (2) Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten			<i>Schulinterne Absprachen</i>
8	Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle	Sonnenstrahlung Sonnenenergie Absorption und Reflexion von Strahlung UV-Strahlung Temperatur	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) 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) Kommunikation ... Texte mit physikalischen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in	
4	Was sich mit der Temperatur ändert	Diagramme zeichnen Aggregatzustände Teilchenmodell		
5	Temperaturen im Tages- und Jahresverlauf	Thermometerskala Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung		
9	Leben in den Jahreszeiten	Anomalie des Wassers Energietransport durch Kreisläufe (Strömung von Stoffen) Wärmedämmung und Wärmeleitung		
4	Rund ums Wetter	Wetterbeobachtung Temperaturmessung		

			<p>vorgegebenen Internetquellen sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)</p> <p>... aus Tabellen und Diagrammen Temperaturen und andere Werte ablesen sowie Messergebnisse in ein Diagramm eintragen und durch eine Messkurve verbinden. (K4, K2)</p> <p>... Beiträgen anderer bei Diskussionen über physikalische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... die isolierende Wirkung von Kleidung und Baustoffen mit Mechanismen des Wärmetransports erklären und bewerten. (B1, E8)</p> <p>... Gefährdungen der Gesundheit durch UV-Strahlung bzw. hohe Temperaturen beschreiben und Sicherheitsmaßnahmen erläutern und einhalten. (B3, E5)</p>
--	--	--	--

26	Inhaltsfeld: Inhaltsfeld Strom und Magnetismus (1) Kontexte: Magnete im Alltag / Geräte im Alltag			<i>Schulinterne Absprachen</i>
10	Magnetismus	Eigenschaften von Magneten Kraftwirkungen Kompass Aufbau von Magneten Elektromagnet	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... magnetisierbare Stoffe nennen und Regeln für Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten aufstellen. (UF3, UF1)</p> <p>... den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8)</p>	
16	Geräte im Haushalt benötigen Energie	Stromkreis und Schaltpläne ODER-Schaltung (Parallelschaltung) UND-Schaltung (Reihenschaltung) Leiter und Nichtleiter Gefahren Funktionsweise eines Haartrockners Elektrische Energiequellen Energieumwandlungen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... verschiedene Materialien als Leiter oder Nichtleiter einordnen. (UF3)</p> <p>... notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen und zwischen einfachen Reihen- und Parallelschaltungen unterscheiden. (UF1, UF2)</p> <p>... Aufbau und Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte beschreiben und dabei die relevanten Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und Energieumwandlungen benennen. (UF2, UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p>	

... einfache elektrische Schaltungen, u. a. UND-/ODER-Schaltungen, nach dem Stromkreiskonzept planen, aufbauen und auf Fehler überprüfen. **(E5)**

... Vorgänge mithilfe der Stromkreisvorstellung erklären. **(E8)**

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)**

... sachbezogen 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)**

Bewertung

... Sicherheitsregeln für den Umgang mit Elektrizität begründen und zum Schutz der Gesundheit einhalten. **(B3)**

Klasse 7/(8)

Stundenzahl	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
32	Inhaltsfeld: Licht und Schall (3) Kontexte: Sehen und Hören			
6 8	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	

Stundenzahl	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
28	Inhaltsfeld: Optische Instrumente und die Erforschung des Weltalls Kontext: Sehen und Wahrnehmen (Klasse 9, da in 8 kein Phy-Unterr, siehe Rahmenbedingungen)			
7	Optische Abbildung	Lochkamera Bildentstehung Sammellinse	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) 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. 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) Hinweis: Die optische Abbildung führt immer zu reellen Bildern. Virtuelle Bilder sind Scheinbilder und ohne das Auge oder Kamera nicht vorhanden (divergierende Lichtbündel).	
4	Das Auge	Aufbau und Funktionsweise des Auges Sehen und Wahrnehmen	Umgang mit Fachwissen ... die Funktionsweise des Auges gemäß der Linsenabbildung erklären. (UF2)	

		<p>Räumlich sehen</p>	<p>... den Aufbau und die Funktion von Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1)</p> <p>... Strahlengänge bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille) beschreiben. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... zwischen der optischen Abbildung auf der Netzhaut und dem Wahrnehmungsprozess unterscheiden. (E7)</p> <p>... die Leistung des Gehirns beim Wahrnehmen, z. B. beim räumlichen Sehen und beim Bewegungssehen, erkennen. (E6, UF4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges interpretieren. (K2, UF4)</p> <p>... in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion von optischen Geräten beschreiben. (K1)</p>
<p>6</p>	<p>Scheinbilder</p>	<p>Spiegelbilder Reflexionsgesetz Scheinbilder durch Lichtbrechung Gesetzmäßigkeiten bei der Brechung Lichtbrechung an Linsen Totalreflexion</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien gebrochen oder total reflektiert wird. (UF3)</p> <p>... zwischen reellen und virtuellen Bildern (Scheinbildern) unterscheiden. (UF2)</p> <p>... Naturphänomene (ovale Abendsonne, Luftspiegelungen) und optische Geräte (Linsen, Lichtleitung durch Glasfasern) auf Grundlage von Brechung und Totalreflexion erklären. (UF4, K8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Beobachtungen von Spiegelbildern ordnen und systematisieren. (E2, UF3)</p> <p>... die Entstehung von Spiegelbildern mit dem Reflexionsgesetz erklären. (E4, E5)</p> <p>... durch Brechung entstandene Scheinbilder beschreiben und erklären. (E2, UF2)</p> <p>Bewertung</p> <p>... technische Geräte (Reflektoren, Rückspiegel) hinsichtlich ihrer Funktionalität bewerten. (B1)</p>

5	Lupe, Mikroskop und Fernrohr	Sammellinse als Lupe Funktionsweise des Mikroskops Astronomisches Fernrohr Weltbilder	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) 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) Hinweis: Geeignete Texte sind z. B. bei www.helles-köpfchen.de zu finden. 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)
---	------------------------------	--	--

6	Farben	<p>Farbaddition, additive Grundfarben</p> <p>Das Spektrum, Zerlegung des weißen Lichts</p> <p>Farben durch Lichtstreuung</p> <p>Infrarot- und UV-Strahlung</p> <p>Regenbogen</p> <p>Farbwahrnehmung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)</p> <p>... Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben. (UF1)</p> <p>... den Regenbogen auf Grundlage von Brechung und Dispersion erklären. (UF4)</p> <p>... Prinzipien und Anwendungen der additiven und subtraktiven Farbmischung erläutern. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Fragestellungen und Hypothesen zur Farbentstehung von Mischfarben und zur Farbentstehung in Prismen entwickeln. (E3)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Experimente und Sachverhalte zur Farbentstehung unter fachlichen Gesichtspunkten diskutieren. (K7, K8)</p> <p>... additive und subtraktive Farbmischung mit einfachen Versuchen oder Animationen demonstrieren. (K7)</p>	
6	<p>Inhaltsfeld: -</p> <p>Thema: Größen und Messen</p>			<i>Schulinterne Absprachen</i>
6	Maß und Zahl – Fundamente der Physik	<p>Messen und messbar machen</p> <p>Vom Vergleichen zum Messen</p> <p>Messwerte darstellen</p> <p>Neue Größen durch Quotientenbildung – die Geschwindigkeit</p> <p>Die Dichte</p>	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Versuche zur Messung physikalischer Größen planen. (E4, E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... ihre Lösungsansätze und Ergebnisse diskutieren. (K8)</p> <p>... Zahlenwert und Einheit zur Angabe physikalischer Größen wie Länge, Fläche, Zeit verwenden. (K1, K4)</p> <p>... Messwerte in Diagrammen darstellen. (K4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Messwerte auf Proportionalität untersuchen und den Proportionalitätsfaktor als Maß für Geschwindigkeit bzw. Dichte interpretieren. (E6)</p> <p>... die Genauigkeit von Messergebnissen erörtern. (E5)</p>	

26	Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (2) Thema: Von der Energie		
14	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)
12	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) ... Formeln zur Berechnung von thermischer und Lageenergie entwickeln. (E6) ... die eigene körperliche Leistung bei verschiedenen Aktivitäten ermitteln. (E5, E6) Bewertung

			<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>	
10	Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (1) Kontext: Mensch und Maschine			Schulinterne Absprachen
2	Die Kraft	<p>Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p>Kraftmessung</p> <p>Gewichtskraft</p>	<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>	
6	Mensch und Maschine als Energiewandler	<p>Zusammenhang und Unterscheidung von Kraft und Energie</p> <p>Leistung und Kraft als Grenzen bei der Energieübertragung</p> <p>Energieberechnung bei Kenntnis von Kräften</p> <p>Rampen als „Kraftsparer“</p> <p>Rollen, Flaschenzüge und Hebel</p> <p>Die Goldene Regel der Mechanik</p>	<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</p> <p>... bei Beobachtung von Vorgängen an einfachen Maschinen zwischen der Beschreibung von Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2)</p> <p>... 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)</p> <p>... Kraft und Energie durch Analyse von Experimenten zum Heben unterscheiden. (E6, K8)</p> <p>... mechanisch übertragene Energie berechnen ($E = F \cdot s$). (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. (K4, K2)</p> <p>... Vorgänge aus der Umwelt (z. B. Flugzeugstart) unter Verwendung der Fachsprache erklären. (K1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Geräte wie Rampe, Flaschenzug, Hebel in Bezug auf die Erleichterung bei der Energieübertragung bewerten. (B1)</p>
--	--	--	--

32	Inhaltsfeld: Stromkreise Kontext: Elektrische Energie und Energieübertragung			Schulinterne Absprachen
4	Elektrische Kräfte	Ladungsausgleich Fernwirkung von Ladungen Gewitter	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... einfache elektrostatische Phänomene mit Hilfe der Eigenschaften von positiven und negativen Ladungen erklären. (UF2)</p> <p>... Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie den Begriff des elektrischen Feldes erläutern. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... physikalische Vorgänge, die zu Aufladungen und zur Entstehung von Blitzen führen, beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E1, E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen zu Schutzmaßnahmen bei Gewittern in sinnvolle Verhaltensregeln umsetzen. (K6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Gewitter</p>	

			begründen und verantwortungsvoll anwenden. (B3)	
4	Geräte benötigen Energie Energieströme	Elektrische Energie Energie strömt von der Quelle zum Gerät Energietransport durch Kreisläufe Wie man Elektronen antreiben kann	<p>Umgang mit Fachwissen ... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und 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>	
4	Ströme und ihre Messung	Verschiedene Ströme Messen über die Wirkung des Stromes Ladungsströme messen Parallelschaltungen im Haushalt (Stromstärken und Energieströme)	<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>	
5	Die Spannung	Spannungen von Energiequellen Messen von Spannungen	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen</p>	

		<p>Spannungen in Natur und Technik Spannungen in Reihenschaltungen</p>	<p>Stromkreis den Begriff Spannung und seinen Zusammenhang mit der Stromstärke erläutern. (UF1, E8)</p> <p>... bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3)</p> <p>... verschiedene Möglichkeiten der Spannungserzeugung in Natur und Technik beschreiben. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... das Modell des Elektronenflusses vertiefen. (E8)</p> <p>... Spannungs- und Stromstärkemessungen planen und unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte durchführen. (E5, E4)</p> <p>... Messdaten zur Spannung in Reihenschaltungen auswerten und Gesetzmäßigkeiten formulieren. (E6)</p> <p>... für Messungen und Berechnungen bei Stromkreisen Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (Volt V bzw. Ampere A, mA) verwenden. (E5)</p> <p>... die Ergebnisse von Spannungsmessungen interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Messergebnisse diskutieren. (K8)</p> <p>... recherchieren und präsentieren zum Thema „Spannungen in Natur und Technik“ (K5, K7)</p>
5	Elektrische Energie in Euro und Cent	<p>Berechnen des Energiestromes aus Spannung und Stromstärke Energieumsätze – Energiekosten Wirkungsgrad</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... aus Messergebnissen den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke interpretieren. (E6, UF3)</p> <p>... die Leistung von Elektrogeräten aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)</p> <p>... Energiekosten bestimmen. (E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke mit Hilfe eines Diagramms erklären. (K4)</p> <p>... zum Thema „Energieverbrauch“ recherchieren. (K5)</p> <p>... die Fachsprache nutzen. (K1)</p>

			<p>Bewertung ... verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung auf der Grundlage von Energieberechnungen beurteilen. (B1)</p>
5	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)</p> <p>... Untersuchungen unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Grafiken und Texten auswerten. (K7, K9, E6)</p> <p>... 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)</p> <p>... den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)</p>
5	Der elektrische Widerstand	Energieumwandlung in Heizdrähten Berechnung des Widerstandes Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Stromstärke, Spannung und Widerstand und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8, K7)</p> <p>... die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1)</p> <p>... den Sachverhalt Elektrounfall mit dem Stromkreiskonzept vernetzen. (U4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Wärmewirkung unterschiedlicher Materialien durchführen. (E5)</p> <p>... den Widerstand in elektrischen Stromkreisen aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)</p> <p>... die Vorstellung von fließenden Elektronen um Wechselwirkung mit den Atomrümpfen erweitern. (E8, E9)</p>

			<p>Kommunikation</p> <p>... für eine Messreihe mit mehreren Variablen, u. a. zu elektrischen Schaltungen, selbstständig eine geeignete Tabelle anlegen. (K2)</p> <p>... den Zusammenhang von Spannung und Stromstärke mit Hilfe von Diagrammen erklären. (K4, K7, E6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung elektrischer Anlagen begründen und diese verantwortungsvoll anwenden. (B3)</p>	
--	--	--	---	--

Stundenzahl	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
21	Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (7.1) Kontext: Elektrische Energieversorgung		<i>Schulinterne Absprachen</i>
2	Magnete und Motoren	Spulen werden zu Magneten Der Elektromotor	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Phänomene des Elektromagneten und des Elektromotors mit bekannten Zusammenhängen zum Magnetismus erklären. (UF2, UF3)</p> <p>... Magnetfelder mit der Modellvorstellung von Feldlinien beschreiben und veranschaulichen. (E7)</p> <p>... Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer und magnetischer Felder beschreiben. (UF4, UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... experimentelle Untersuchungen zur Eigenschaft von Elektromagneten durchführen. (E5)</p> <p>... das Modell der magnetischen Feldlinien erweitern. (E7)</p>
4	Wir erzeugen elektrische Energie	Spulen als Energiequelle Wechselspannung Generatoren und Dynamos	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Aufbau und Funktion von Generatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Induktionsversuche auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2, E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... zum Thema „Dynamos gestern und heute“ recherchieren und präsentieren. (K5, K7)</p>
3	Wie Spulen wirken	Lenzsche Regel Bremsen mit Magneten Regelung des Energiestromes	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Induktionsspannung in Abhängigkeit verschiedener Parameter untersuchen. (E2, E4, E5)</p> <p>... Versuchsergebnisse interpretieren. (E6)</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte</p> <p>... Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung, Energiestrom) erklären. (UF1, UF4)</p>
5	Energietransport mit	Spannungen verändern	Erkenntnisgewinnung

	Transformatoren	Belasteter Transformator Hochspannung	<p>... die Spannungen (Stromstärke) am Transformator untersuchen.</p> <p>... die Messergebnisse interpretieren und mathematische Zusammenhänge entwickeln. (E6)</p> <p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Aufbau und Funktion von Transformatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>... die Energieübertragung durch Hochspannung mit bekannten Konzepten erklären (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom). (UF4)</p>
3	Elektrische Energieerzeugung im großen Stil	Kohlekraftwerke	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Funktionsmodelle zur Veranschaulichung der Kraftwerksprozesse anwenden. (E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... die Vorgänge im Kraftwerk unter Verwendung der Fachsprache darstellen. (K1)</p> <p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern. (UF1, K7)</p>

4	Erneuerbare Energiequellen (<i>Hinweis:</i> Erneuerbare Energiequellen können auch im Kontext Wetter behandelt werden.)	Sonnenenergie Solarmodule Kraftwerke im Vergleich	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) 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) Kommunikation ... Informationen aus verschiedenen Quellen zur effektiven Bereitstellung und Übertragung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5) ... aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren. (K4, K2) 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. Bewertung ... lokale und globale Auswirkungen von Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung auf die Umwelt beurteilen. (B3) ... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftliche Akzeptanz und Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B1, K8) ... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit
---	---	---	---

			erörtern. (B3)	
16	Inhaltsfeld: Kernenergie und Radioaktivität Kontext: Radioaktivität und Kernenergie			<i>Schulinterne Absprachen</i>
10	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 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>
6	Energie aus Atomkernen	<p>Kernspaltung</p> <p>Kettenreaktion</p> <p>Kernkraftwerke</p>	<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</p> <p>... eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2)</p> <p>... die Verantwortung von Wissenschaftlern am Beispiel der Kernspaltung und anderer historischer Beispiele diskutieren. (B3)</p>

24	Inhaltsfeld: Fortbewegung und Mobilität(10) Kontext: Mobilität und Energie			<i>Schulinterne Absprachen</i>
4	Motoren sorgen für Bewegung	Treibstoffe als Energielieferanten Verbrennungsmotoren als Energiewandler Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren	Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor ...) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1) Erkenntnisgewinnung ... quantitative Untersuchungen zur Bestimmung von Heizwerten durchführen. (E5) ... Probleme zum Energieaufwand von Bewegungen durch Rechnungen lösen. (E8) Kommunikation ... die Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen recherchieren und präsentieren. (K5, K7) Bewertung ... Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)	
8	Geschwindigkeit – Beschleunigung	Gleichförmige Bewegungen Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	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) 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.	

			<p>eines Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)</p> <p>... Beiträge von Mitschülerinnen und Mitschülern sowie von Lehrpersonen strukturiert zusammenfassen, vergleichen und in sachlicher Form hinterfragen. (K8)</p>	
12	Energie für die Fortbewegung	<p>Energieumwandlung bei verschiedenen Bewegungsarten</p> <p>Bewegungswiderstände</p> <p>Bewegungsenergie</p> <p>Bremsen, Sicherheitsgurt, Airbag</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)</p> <p>... die Bewegungsenergie als Energieform beschreiben und Umwandlungen von Bewegungsenergie in andere Energieformen erläutern. (UF1)</p> <p>... energetische Konzepte nutzen, um Bremsvorgänge und Sicherheitsmaßnahmen im Auto zu analysieren. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... verschiedene Bewegungsarten hinsichtlich der Energieumwandlung unterscheiden. (E1)</p> <p>... Versuchspläne, u. a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen (Luftreibung), selbstständig entwickeln und umsetzen. (E4, E5)</p> <p>... Bewegungswiderstände klassifizieren. (E2)</p> <p>... spezielle Kräfte, wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte ..., in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (E1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... unterschiedliche Fortbewegungsarten (Bahn, Auto, Flugzeug ...) hinsichtlich Energiebedarf und Umweltbelastung bewerten. (B1)</p> <p>... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)</p>	
13	<p>Inhaltsfeld: Informationsübertragung(9)</p> <p>Thema: Informationen</p>			<i>Schulinterne Absprachen</i>

8	<p>Informationen aufnehmen und verarbeiten</p> <p>Signale verstärken</p>	<p>Signale und Informationen</p> <p>Sensoren</p> <p>Diode</p> <p>Gleichrichtung</p> <p>Transistor</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundsaltungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Funktionsweise von Sensoren untersuchen und einen Temperatursensor über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6)</p> <p>... die Kennlinie einer Diode aufnehmen und interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... selbst gebaute Transistorschaltungen präsentieren. (K7)</p>
5	<p>Informationen übertragen und speichern</p>	<p>Telefon</p> <p>Informationsübertragung mit Licht</p> <p>Analoge, digitale und binäre Signale</p> <p>Datenkompression</p> <p>Kondensator als Informationsspeicher</p> <p>Internet und Datenschutz</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern. (UF1)</p> <p>... den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie (Internet) aufzeigen. (E9)</p> <p>... Versuche zur Signalübertragung mit Licht planen. (E4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... die Funktion und Bedeutung von Lichtleitern für die Informationsübertragung fachlich korrekt und adressatengerecht präsentieren. (K7)</p> <p>... Informationen zur Funktionsweise von Kommunikationsgeräten beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5, K6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen. (B3)</p>

17	<p>Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (2)</p> <p>Kontext: Sonnenenergie, Treibhauseffekt, Wetter</p>		
----	--	--	--

	<p>Hinweis: Die regenerativen Energiequellen und der Treibhauseffekt können im Kontext Wetter behandelt werden. Der Kontext stellt auch ein Angebot zur schulischen Profilbildung dar.</p>		
<p>9</p>	<p>Die Sonne erwärmt die Erde</p>	<p>Sonnenenergie Thermische Strahlung Strahlungsgleichgewicht der Erde Treibhauseffekt Erwärmung von Boden, Wasser und Luft</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... die ungleichmäßige Verteilung der Sonnenenergie auf der Erde unter Anwendung physikalischer Konzepte erklären. (UF4) ... Beispiele für die direkte Nutzung der Sonnenenergie beschreiben. (UF2, UF3) ... die unterschiedliche Erwärmung von Boden und Wasser unter Anwendung physikalischer Konzepte erklären. (UF2) Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Sonnenstrahlung und Sonnenenergie durchführen (Messung der Solarkonstanten) und auswerten. (E5, E6) ... den Zusammenhang zwischen Strahlung und Temperatur des Strahlers untersuchen. (E3, E5) ... den Treibhauseffekt mit der Wechselwirkung von Sonnenstrahlung und Atmosphäre erklären. (E7, UF4, K8) ... am Beispiel des Modells zum anthropogenen Treibhauseffekt die Bedeutung und Funktion theoretischer Modelle erläutern. (E9) Kommunikation ... verschiedene Darstellungen zur Veranschaulichung von Temperaturgängen nutzen. (K2, K4, E3) Bewertung ... Maßnahmen zur Reduzierung des anthropogenen Treibhauseffekts diskutieren und bewerten. (B3)</p>

8	Wind und Wolken	Der Luftdruck Entstehung des Windes Wolkenbildung Relative Luftfeuchtigkeit Taupunkt Verdampfungs- und Kondensationswärme Kühlschrank und Wärmepumpe	Umgang mit Fachwissen ... Phänomene durch den Luftdruck als Schweredruck der Luft erklären. (UF1) ... Windentstehung aufgrund unterschiedlicher Sonneneinstrahlung mit der indirekten Nutzung der Sonnenenergie durch Windenergieanlagen verbinden. (UF1, UF4) ... konzeptionelle Kenntnisse über Energie und Phasenübergänge anwenden, um die Wolkenbildung zu erklären. (UF2) ... Sachverhalte aus der Technik (Kühlschrank, Wärmepumpe) mit entsprechenden Sachverhalten in der Natur (Wolkenbildung) verknüpfen. (UF4, E1, E5) Erkenntnisgewinnung ... aufgrund eines Modellversuchs die Windentstehung als Folge von Druckunterschieden erklären. (E7) ... Hypothesen aufstellen, warum die Temperatur mit der Höhe abnimmt, und mit Experimenten zum Komprimieren und Expandieren von Luft überprüfen. (E3) Kommunikation ... Ergebnisse adressaten- und situationsgerecht mit angemessenem Medieneinsatz präsentieren. (K7)
---	-----------------	---	---

