

Beispiel für einen schulinternen Lehrplan
zum Kernlehrplan für Hauptschulen

Physik

(Entwurfsstand: 27.10.2011)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1	<i>Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben</i>	6
2.1.2	<i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	11
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	54
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	56
2.4	Lehr- und Lernmittel	58
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	59
4	Qualitätssicherung und Evaluation	60
5	Anhang	61

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Fachgruppe Physik bildet zusammen mit der Fachgruppe Chemie eine gemeinsame Fachkonferenz. Zusammen mit der Fachgruppe Biologie bilden sie den Fachbereich Naturwissenschaften.

Grundsätze

Grundanliegen der Fachgruppe Physik ist die Vermittlung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung mit dem Ziel, Schülerinnen und Schüler mit den spezifischen Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften vertraut zu machen und ihnen damit eine qualifizierte aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung zu ermöglichen. Aspekte der Berufsfindung nehmen dabei – wie im Schulprogramm ausgewiesen – einen besonderen Rang ein. Im Rahmen des Schulprogramms sieht die Fachgruppe eine weitere wichtige Aufgaben darin, die Schülerinnen und Schüler zu sparsamem Umgang mit Energie und zu einem nachhaltigen Bewusstsein für den schonenden Umgang mit Ressourcen zu sensibilisieren.

Unterrichtsverteilung

Zurzeit unterrichten 4 voll ausgebildete Lehrkräfte im Bereich Physik. Dazu kommen 4 weitere Lehrkräfte, die im Fach Physik fachfremd unterrichten. Der Unterricht erfolgt i.d.R. in Klassenstärke. Im Wahlpflichtbereich ist die Gruppenstärke nach Möglichkeit reduziert. Zurzeit wird in jedem Jahrgang 1 Wochenstunde Physik unterrichtet, im 10. Schuljahr Typ A gibt es 2 Physikstunden pro Woche, die als Doppelstunden organisiert sind. Die Stundenkürzung im 6. Schuljahr erfolgt wegen der angespannten Personalsituation und soll spätestens im nächsten Schuljahr wieder aufgehoben werden.

Insgesamt verteilt sich der Regelunterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern z.Zt. so:

	5	6	7	8	9	10A	10B
Biologie	2	1	1	1	1	1	1
Chemie			1	1	1	1	1
Physik	1	1	1	1	1	2	1

Im Wahlpflichtbereich in den Klassen 9 und 10 (jeweils zwei Doppelstunden) wählen die Schüler zwischen den Bereichen Naturwissenschaften und Arbeitslehre. Hier werden schwerpunktmäßig fächerübergreifende Projekte durchgeführt. Im laufenden Schuljahr sind dies:

Klasse 9	Informatik	Kurs zum Erwerb des Computerführerscheins	digitale Datenspeicherung, Erstellung von Diagrammen mit EXCEL
Klasse 10	Projekt Schule/Wirtschaft	Physik im Beruf	angewandte Physik in technischen Berufen; Exkursionen

Der Unterricht findet grundsätzlich in einem der naturwissenschaftlichen Fachräume statt. Die Verteilung auf die Räume regelt jeweils der mit dem Stundenplan ausgestellte Raump-
lan, der im Lehrerzimmer aushängt.

Ausstattung

Die Schule verfügt über 4 naturwissenschaftliche Fachräume, davon 2 für die Physik, nämlich ein Gruppenarbeitsraum mit Energiesäulen und Gruppentischen und ein variabler Unterrichtsraum. Alle Räume entsprechen den aktuellen Sicherheitsanforderungen. Die sächliche und technische Ausstattung der Räume ist vollständig und auf modernem Stand. Zur Ausstattung gehören fest installierte Audio- und Video-Anlagen mit deckenhängigem Beamer sowie ein Netzwerkanschluss. Im laufenden Schuljahr soll für jeweils zwei Räume ein fest für die Naturwissenschaften reservierter Notebook-Computer angeschafft werden (ist beim Schulträger beantragt, wird voraussichtlich ab Herbst zur Verfügung stehen), der für den Betrieb mit dem Beamer eingerichtet wird.

Aufgabenverteilung im Fachbereich

Fachkonferenzvorsitzender Physik:	nn
stellvertr. Fachkonferenzvors.	nn
Strahlenschutzbeauftragter:	nn.
Gefahrstoffbeauftragter für alle Fächer:	nn

Kooperationen

Kooperationspartner der Schule ist die Fa. xx. Die Kontaktpflege zum Kooperationspartner erfolgt durch Herrn nn. Ansprechpartner für den Ausbildungsbereich beim Kooperationspartner ist nn.

.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sind die Inhalte und die didaktischen Schwerpunkte zunächst in einer Übersicht wiedergegeben (siehe Kap. 2.1.1). Die dort genannten Unterrichtsvorhaben sind verbindlich vereinbart. In der zweiten Spalte der Tabelle sind Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung notiert, die besonders beachtet werden sollen. Die letzte Spalte gibt Hinweise zu einzelnen Aspekten der Kompetenzentwicklung und ihrer Progression.

In Kap. 2.1.2 werden die Unterrichtsvorhaben konkretisiert und die erforderlichen Absprachen der Fachkonferenz festgehalten. Dabei werden die Bezüge zum Lehrplan und die dem Unterrichtsvorhaben zugeordneten Kompetenzschwerpunkte deutlich gemacht, bevor schließlich die konkreten Kompetenzerwartungen des Lehrplans und die dazu in der Fachkonferenz verbindlich beschlossenen Absprachen aufgelistet werden. In diesen Tabellen finden sich auch jeweils Hinweise auf die Basiskonzepte und auf Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern sowie auf Materialien und Quellen.

Die nach folgendem Raster vereinbarte Unterrichtsverteilung berücksichtigt die in Kap. 1 genannte Stundenverteilung und geht von ca. 40 Jahreswochenstunden aus. Dabei ist auch berücksichtigt, dass die Zahl der Jahreswochenstunden für die Klassen 9 und 10 Typ A jeweils im 1. Halbjahr wegen der Betriebspraktika kleiner ist.

2.1.1 Übersichtsrastrer Unterrichtsvorhaben

SchJ	Unterrichtsvorhaben im Kontext	Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen	Aspekte der Kompetenzentwicklung
5/6	Wetter und Landwirtschaft ca. 12 Stunden	Sonnenenergie und Wärme - Sonne und Jahreszeiten - Wetterbeobachtung	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E4 Untersuchungen und Experimente planen E5 Untersuchungen durchführen K3 Untersuchungen dokumentieren K4 Daten aufzeichnen und darstellen K9 Kooperieren und im Team arbeiten	Grundlegende Fertigkeiten: Notwendigkeit präziser Beschreibungen, Verwendung angemessener Begriffe, sorgfältiger Umgang mit Geräten, Dokumentation von Ideen, Handlungen, Ergebnissen, Einhalten von Regeln bei der Arbeit mit Partnern
	Vom Satellitenbild zum Wetterbericht ca. 8 Stunden	Sonnenenergie und Wärme - Wetterbeobachtung - Kleidung für jedes Wetter	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren UF4 Wissen vernetzen E1 Fragestellungen erkennen E6 Untersuchungen auswerten K2 Informationen identifizieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	Recherchieren in unterschiedlichen Quellen, auch im Internet Physikalisch bedeutsame Informationen in unterschiedlichen graphischen Darstellungen erkennen Aus physikalischen Erkenntnissen Maßstäbe für eigenes Handeln ableiten
	Sehen und Hören im Straßenverkehr ca. 12 Stunden	Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall - Sinneserfahrungen - Sinne und Technik	K1 Texte lesen und erstellen E8 Modelle anwenden K8 Zuhören, hinterfragen B2 Argumentieren und Position beziehen	Präzises Zeichnen und sorgfältiges Arbeiten, erster Umgang mit Modellen Reflexion und Begründung von Sicherheitsregeln mit physikalischen Konzepten
	Kino – ein sinnliches Erlebnis ca. 10 Stunden	Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall - Zuverlässigkeit der Sinne - Sinne und Technik	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E2 Bewusst wahrnehmen E4 Untersuchungen planen K5 Recherchieren	Eigene zielgerichtete Versuche planen und durchführen Sinnestäuschungen erkennen und daraus die Notwendigkeit objektiver Daten auf der Grundlage von Messungen ableiten

	Auf der Baustelle ca. 12 Stunden	Geräte und Werkzeuge • Kräfte und ihre Wirkungen	E4 Untersuchungen und Experimente planen UF1 Fakten wiedergeben und erläutern UF 2 Konzepte unterscheiden und auswählen K2 Informationen identifizieren K4 Daten aufzeichnen und darstellen	Prinzipien zur Ordnung und Klassifizierung von Stoffen und ihrer Eigenschaften, Ablesen und Darstellen von Daten (Tabellen und Diagramme) unter Angabe von Maßeinheiten, hypothesengeleitetes Experimentieren (Hebel, qualitative Untersuchungen, einfache Materialien aus der Lebenswelt der Kinder einbeziehen), berufliche Tätigkeiten identifizieren und Arbeitsabläufe erkennen
	Geräte und Werkzeuge für Heimwerker ca. 12 Stunden	Geräte und Werkzeuge • Geräte im Stromkreis • Magnetismus und andere Materialeigenschaften	K6 Informationen umsetzen UF1 Fakten wiedergeben und erläutern UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF4 Wissen vernetzen E3 Hypothesen entwickeln	Nutzung von Fachsprache und Alltagssprache, phys. Erklärung alltäglicher Erfahrungen (Wirkungen von Werkzeugen), Verständnis technischer Texte, Nutzung von Symbolen (Schaltskizzen)
7/8	Beim Optiker ca. 16 Stunden	Optische Instrumente • Bilderzeugung mit Linsen und Spiegeln • Optische Geräte • Bilder aufnehmen und projizieren	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E2 Bewusst wahrnehmen E4 Untersuchungen planen E5 Untersuchungen durchführen E6 Untersuchungen auswerten K3 Untersuchungen dokumentieren	Anforderungen an zielgerechtes Experimentieren erkennen und umsetzen, Finden und Formulieren von Gesetzmäßigkeiten, Arbeitsprozesse in Gruppen zunehmend selbständig organisieren, berufliche Tätigkeiten identifizieren, Arbeitsabläufe erkennen und beschreiben
	Die Welt der Farben ca. 8 Stunden	Optische Instrumente • Licht und Farben	UF3 Sachverhalte ordnen u. strukturieren E1 Fragestellungen erkennen E8 Modelle anwenden K7 Beschreiben, präsentieren, begründen B3 Werte und Normen berücksichtigen	Verständnis natürlicher Phänomene, Rolle von naturwissenschaftlichen Konzepten und Modellen für deren Erklärung, Anwendung der Modelle in verschiedenen Kontexten, Sicherheitsrelevante Fakten im Umgang mit Licht bewerten und eigene Positionen beziehen

	Straßenverkehr ca. 16 Stunden	Bewegungen und ihre Ursachen • Kräfte und Bewegung • Geschwindigkeit und Beschleunigung	E5 Untersuchungen durchführen E6 Untersuchungen auswerten K2 Informationen identifizieren K6 Informationen umsetzen B3 Werte und Normen berücksichtigen	Physikalische Sachverhalte in unterschiedlichen graphischen Darstellungen interpretieren, sicherheitsrelevante Fakten beim Betreiben motorisierter Fahrzeuge bewerten und daraus Kriterien für verantwortungsbewusstes eigenes Handeln ableiten
	Schwimmen - Schweben - Tauchen ca. 10 Stunden	Bewegungen und ihre Ursachen • Auftrieb	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern UF4 Wissen vernetzen E3 Hypothesen entwickeln E5 Untersuchungen durchführen	Versuchsplanungen und Arbeitsprozesse zunehmend in Gruppen selbständig organisieren Sachverhalte und Versuchsergebnisse adressatengerecht präsentieren
	Unsere Erde im Weltall ca. 18 Stunden	Erde und Weltall • Himmelsobjekte und Weltbilder • Satelliten und Raumfahrt • Erforschung des Weltalls	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren K5 Recherchieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	Umgang mit Modellen als besondere Arbeitsweise der Naturwissenschaften reflektieren, Verhältnis von Modellen zur Realität reflektieren Internet-Recherchen durchführen und dabei gezielt Informationen auswählen
9	Elektroinstallation ca. 8 Stunden	Energienutzung • Strom, Spannung, Widerstand • Energie ist teuer	E4 Untersuchungen planen E5 Untersuchungen durchführen E8 Modelle anwenden K4 Daten aufzeichnen und darstellen B2 Argumentieren und Position beziehen	Formulierung und Anwendung von Gesetzmäßigkeiten, auch mithilfe mathematischer Methoden Bei elektrischen Geräten und Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und erkennen Handlungskriterien für den sparsamen Umgang mit elektrischer Energie entwickeln
	Kräfte schonen mit Werkzeugen und Maschinen ca. 8 Stunden	Energienutzung • Kräfte, Arbeit und Maschinen • Leistung und Wirkungsgrad	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF4 Wissen vernetzen K4 Daten aufzeichnen und darstellen	Sach- und fachgerecht mit Begriffen und fachsprachlichen Formulierungen umgehen, zwischen umgangssprachlichen und fachsprachlichen Formulierungen unterscheiden

	Fühlen – messen - verstärken ca. 10 Stunden	Informationsübertragung • Sensoren • Analoge und digitale Signale	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E4 Untersuchungen planen E5 Untersuchungen durchführen K3 Untersuchungen dokumentieren	Sensoren und Aktoren in vielfältigen technischen Zusammenhängen identifizieren und anwenden Digitalisierung als umfassendes Prinzip in unterschiedlichen Zusammenhängen erkennen und in ihrer gesellschaftlichen Bedeutung bewerten
	Kommunikation mit elektronischen Geräten ca. 8 Stunden	Informationsübertragung • Telefon, Handy und Internet	K1 Texte lesen und erstellen K7 Beschreiben, präsentieren, begründen B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	Informierter Umgang mit modernen Kommunikationsmitteln: Physikalische Grundlagen moderner Kommunikationstechnologien, Gefahren im Umgang mit diesen Technologien, Konsequenzen für eigenes Handeln
10	Versorgung mit elektrischer Energie ca. 16 Stunden (A) 8 Stunden (B)	Zukunftssichere Energieversorgung • Elektromagnetismus und Induktion	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E5 Untersuchungen durchführen E8 Modelle anwenden K2 Informationen identifizieren und herauslesen K9 Kooperieren und im Team arbeiten	Fähigkeit zu Entscheidungen im Bereich Energieversorgung auf der Grundlage phys. Zusammenhänge
	Energiequellen und Umweltschutz ca. 16 Stunden (A) 8 Stunden (B)	Zukunftssichere Energieversorgung • Energieversorgung und Klima • Regenerative Energien	K1 Texte lesen und erstellen K8 Zuhören und hinterfragen B1 Bewertungen an Kriterien orientieren B3 Werte und Normen berücksichtigen	Naturwissenschaftliche Argumente im Rahmen gesamtgesellschaftlicher Diskussionen bewerten Europäischen Stromverbund als bedeutsamen Parameter für die sichere Versorgung mit elektrischer Energie erkennen
	Radioaktivität in Natur, Technik und Medizin ca. 18 Stunden (A) 10 Stunden (B)	Radioaktivität und Kernenergie • Atomkern und Radioaktivität • Ionisierende Strahlung	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E1 Fragestellungen erkennen E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	exemplarisches Beispiel aus der Wissenschaftsgeschichte: Entwicklung von Modellvorstellungen zur Erklärung von Naturphänomenen als besondere Denkweise der Naturwissenschaften Differenzierte Modellvorstellungen nachvollziehen und anwenden

	Energie aus dem Atomkern ca. 18 Stunden (A) 8 Stunden (B)	Radioaktivität und Kernenergie • Kernspaltung • Kerntechnologie	K5 Recherchieren B2 Argumentieren und Position beziehen B3 Werte und Normen berücksichtigen	Berührungsflächen zwischen naturwissenschaftlicher Forschung und ethischen Fragen und Grundsätzen erkennen und in diesem Spannungsfeld eigene Positionen beziehen
--	--	--	---	---

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Physik Klasse 5, 1. Halbjahr

Kontext: Wetter und Landwirtschaft

Zeitraumen: ca. 12 Std.

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Sonne und Jahreszeiten • Wetterbeobachtung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Phänomene und Vorgänge mit einfachen fachlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) • Vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln (E4) • Beobachtungs- und Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in vorgegebenen einfachen Diagrammen darstellen (K4) • Bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich darstellen (K3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Struktur der Materie: Einfaches Teilchenmodell, Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung, Aggregatzustände Energie: Wärme als Energieform, Temperatur, Übertragung und Speicherung von Energie Wechselwirkung: Reflexion und Absorption von Wärmestrahlung, Temperaturmessung System: Wärmetransport als Temperatúrausgleich, Wärme- und Wasserkreislauf	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Eigenschaften von Körpern Wärmeenergie als Bewegungsenergie von Teilchen Biologie: Anpasstheit an die Jahresrhythmik, Fotosynthese	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		

Licht und Wärme als Energieformen benennen und an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1, UF2)	Temperaturänderungen als Folge von Energieübertragungen	Grundbegriffe im Sinne von sprachsensiblen Fachunterricht einüben und sachgerecht anwenden.
die Begriffe Temperatur und Wärme voneinander unterscheiden und situationsgerecht verwenden. (UF2)		
Tages- und Jahresrhythmus durch die Drehung der Erde und durch die Schräglage der Erdachse erklären. (UF1)	Tagesrhythmus und Jahreszeiten	DVD im Medienschränk nutzen Kooperation mit dem Fach Erdkunde
die Auswirkungen der Anomalie des Wassers bei Vorgängen in ihrem Umfeld beschreiben. (UF4)	Anomalie: Frostaufbrüche an Rohrleitungen und Straßenschäden, Bedeutung für landwirtschaftliche Tätigkeiten	Exkursion zu einem landwirtschaftlichen Betrieb, Untersuchungen am Wasserbecken im Park
Erkenntnisgewinnung		
die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben sowie zu Wärme- und Wetterphänomenen einfache naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren. (E1)		
Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und Messdaten aufzeichnen (E5, K3)	Systematische Aufnahme einer Temperaturkurve	Schülerversuche zur Temperaturmessung Digital-Thermometer oder Flüssigkeitsthermometer nutzen
Langzeitbeobachtungen zum Wetter regelmäßig und sorgfältig durchführen und dabei wichtige Messgrößen (Luftdruck, Windrichtung, Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsmenge und Temperatur) systematisch protokollieren. (E2, E4, UF3)	Wetterbeobachtungen über einen Zeitraum von mindestens drei Wochen in Protokollen festhalten	Vorgegebene Protokollblätter nutzen, Regenmesser bauen elektronische Wetterstation im Schaukasten im Flur nutzen, an Wochenenden auch für Aufzeichnungen zuhause ausleihen
bei Stoffen Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie Wärmeausdehnung und Druckänderungen mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären. (E8)	Aggregatzustände Zustandsänderungen von Wasser (sieden, kondensieren, erstarren und schmelzen) im Teilchenmodell	Stahlkugel / Ring Ausdehnungsmessgerät bauen
Kommunikation		

Altersgemäße Texte in Schul- und Sachbüchern Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen. (K1)	Texte zu unterschiedlichen Temperaturskalen und deren Festlegungen lesen und zusammenfassen	Hinweis auf Sachbücher in der Schulbibliothek und Internet
Messdaten in ein vorgegebenes Diagramm eintragen, Temperaturkurven zeichnen und Messwerte ablesen. (K2, K4)	Regeln zur Anlage von Messtabelle und zur Darstellung von Messwerten	Konsequente Anwendung von Maßeinheiten
Aus vorgegebenen Internetquellen und anderen Materialien Informationen entnehmen und diese erläutern. (K1, K5)	Informationen über außergewöhnliche Wetterphänomene (z.B. Starkregen, Gewitter, Orkan, Temperatursturz, Tornado, Hurrikan), Schutzmaßnahmen	Informationen aus TV und Internet nutzen Vorbereitung auf den Winter
Anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen (K8)		Gesprächsregeln einüben
die wesentlichen Aussagen einfacher schematischer Darstellungen (u. a. Erde im Sonnensystem, Wasserkreislauf, einfache Wetterkarten) in vollständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Fernsehsendung „Quarks & Co“ zum Thema Gewitter:

<http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/materialpool/sonnewetter.htm>

Kontext: Vom Satellitenbild zum Wetterbericht

Zeitraumen: ca. 8 Std.

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Wetterbeobachtung • Kleidung für jedes Wetter
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) • Alltagsvorstellungen kritisch infrage stellen und gegebenenfalls durch naturwissenschaftliche Konzepte ergänzen oder ersetzen (UF4) • naturwissenschaftliche Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden. (E1) • Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf eine Fragestellung schriftlich festhalten, daraus Schlussfolgerungen ableiten und Ergebnisse verallgemeinern. (E6) • relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen. (K2) • in einfachen Zusammenhängen eigene Bewertungen und Entscheidungen unter Verwendung naturwissenschaftlichen Wissens begründen. (B1)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		

Licht und Wärme als Energieformen benennen und an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1, UF2)		
Jahres- und Tagesrhythmus durch die gleichbleibende Achsneigung auf der Umlaufbahn bzw. die Drehung der Erde im Sonnensystem an einer Modelldarstellung erklären. (UF1)		
den Einfluss von Wärme- und Wasserkreisläufen auf Wetterphänomene erläutern. (UF1)		
UV- und IR-Strahlung neben dem sichtbaren Licht als Bestandteile des Sonnenlichts beschreiben und an einfachen Beispielen ihre Wirkungen erläutern. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		
Vermutungen zur Wärmeleitung und zum Wärmeschutz mit Erfahrungen und Wissen begründen. (E3)		
bei Untersuchungen zu Wärmephänomenen Gefahren einschätzen und Sicherheitsmaßnahmen einhalten. (E4, E5)		
Langzeitbeobachtungen (u. a. zum Wetter) regelmäßig und sorgfältig durchführen und dabei zentrale Messgrößen systematisch aufzeichnen. (E2, E4, E5, K3)		
Kommunikation		
Messergebnisse zu Wärme- und Wetterphänomenen in vorgegebenen Tabellen erfassen sowie Messpunkte in vorgegebene Diagramme einzeichnen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden. (K4)		

aus Tabellen und Diagrammen Temperaturverläufe und andere einander zugeordnete Werte ablesen und Zwischenwerte interpolieren. (K2)		
die wesentlichen Aussagen einfacher schematischer Darstellungen (u. a. Erde im Sonnensystem, Wasserkreislauf, einfache Wetterkarten) in vollständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7)		
Beiträgen anderer bei Diskussionen über physikalische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)		
Bewertung		
Wettersvorhersagen und Anzeichen für Wetteränderungen einordnen und auf dieser Basis einfache Entscheidungen treffen (u. a. Wahl der Kleidung, Freizeitgestaltung und andere Aktivitäten). (B1, E1)		
gefährliche Wirkungen von UV-Strahlung benennen und entsprechende Schutzmaßnahmen beachten. (B3)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Sehen und Hören im Straßenverkehr

Zeitraumen: ca. 12 Std.

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Sinneserfahrungen • Sinne und Technik
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • altersgemäße Texte mit naturwissenschaftlichen Inhalten Sinn entnehmend lesen und sinnvoll zusammenfassen. (K1) • naturwissenschaftliche Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8) • bei der Klärung naturwissenschaftlicher Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen. (K8) • Bei gegensätzlichen Ansichten Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien und vorliegenden Fakten beurteilen. (B2)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
die Entstehung von Schatten und Halbschatten (u. a. bei Finsternissen) sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. (UF1)		
das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Streuung oder Absorption) erläutern. (UF3, UF2)		

Schwingungen als Ursache von Schall und dessen Eigenschaften mit den Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		
das Modell der Lichtstrahlen als vereinfachte Darstellung der Lichtausbreitung beschreiben. (E7, E8)		
Schallausbreitung mit einem einfachen Teilchenmodell erklären. (E8)		
subjektive Sinneswahrnehmungen (u. a. Wärmeempfinden, Lärm) durch Messungen objektivieren. (E9, B2)		
Kommunikation		
eine schriftliche Versuchsanleitung (u. a. bei Versuchen zu Licht und Schall) sachgerecht umsetzen. (K6, K1)		
Handlungen und Beobachtungen bei einfachen Versuchen mit Licht und Schall nachvollziehbar beschreiben. (K3, E2, E4)		
bei Arbeiten mit einem Partner gleichberechtigt Vorschläge austauschen, sich auf Ziele und Vorgehensweisen einigen und Absprachen zuverlässig einhalten. (K9)		
Bewertung		
Messwerte von Schallpegelmessungen beurteilen, sowie Auswirkungen von Lärm auf Menschen und geeignete Schutzmaßnahmen erläutern. (B2)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Kino – ein sinnliches Erlebnis

Zeitraumen: ca. 10 Std.

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Zuverlässigkeit der Sinne • Sinne und Technik
Die Schüler können... • naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3) • Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden. (E2) • vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4) • Informationen zu vorgegebenen Begriffen in ausgewählten Quellen finden und zusammenfassen. (K5)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Aufbau und Funktion des Auges als Lichtempfänger sowie des Ohres als Schallempfänger mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern. (UF4)		
die Entstehung von Schatten und Halbschatten (u. a. bei Finsternissen) sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. (UF1)		

das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Streuung oder Absorption) erläutern. (UF3, UF2)		
Erkenntnisgewinnung		
eine Regel für Beziehungen zwischen Einfallswinkel und Reflexionswinkel beim Lichteinfall formulieren und in verschiedenen Situationen anwenden. (E6),		
das Modell der Lichtstrahlen als vereinfachte Darstellung der Lichtausbreitung beschreiben. (E7, E8)		
Kommunikation		
eine schriftliche Versuchsanleitung (u. a. bei Versuchen zu Licht und Schall) sachgerecht umsetzen. (K6, K1)		
die Entstehung von Schattenbildern in einer einfachen Skizze sachgemäß und präzise darstellen. (K4)		
Handlungen und Beobachtungen bei einfachen Versuchen mit Licht und Schall nachvollziehbar beschreiben. (K3, E2, E4)		
im Internet mit einer vorgegebenen altersgerechten Suchmaschine eingegrenzte Informationen finden (z. B. Beispiele für optische Täuschungen). (K5)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Auf der Baustelle

Zeitraumen: ca. 12 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Geräte und Werkzeuge	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Hebel
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5) • Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) • bei der Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden. UF2 • relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen. (K2) • Beobachtungs- und Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in vorgegebenen einfachen Diagrammen darstellen. (K4)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
am Beispiel alltäglicher Phänomene Wirkungen von Kräften beschreiben und erläutern. (UF1)		

die Funktionsweise einfacher Werkzeuge auf Hebelwirkungen zurückführen und Werkzeuge in handwerklichen Situationen sachgerecht auswählen und anwenden. (UF2)		
Erkenntnisgewinnung		
Längen messen sowie die Masse und das Volumen beliebig geformter Körper bestimmen. (E5)		
Kommunikation		
Messergebnisse (u. a. bei der Längen-, Volumen- oder Massenbestimmung) tabellarisch unter Angabe der Maßeinheiten darstellen. (K4)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Geräte und Werkzeuge für Heimwerker

Zeitraumen: ca. 12 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Geräte und Werkzeuge	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Geräte im Stromkreis • Magnetismus
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • auf der Grundlage vorgegebener Informationen Handlungsmöglichkeiten benennen. (K6) • Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. (UF1) • bei der Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden. (UF2) • Alltagsvorstellungen kritisch infrage stellen und gegebenenfalls durch naturwissenschaftliche Konzepte ergänzen oder ersetzen. (UF4) • Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen mit Hilfe von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten begründen. (E3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Beispiele für magnetische Stoffe nennen und magnetische Anziehung und Abstoßung durch das Wirken eines Magnetfelds erklären. (UF3, UF1)		
den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1)		

verschiedene Materialien als elektrische Leiter oder Nichtleiter identifizieren. (UF3)		
notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen. (UF1)		
Energieformen und Energieumwandlungen in elektrischen Geräten mit Bezug auf Wirkungen des elektrischen Stroms (Licht, Magnetismus, Wärme) erläutern. (UF2)		
Erkenntnisgewinnung		
Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8)		
das Modell der Magnetfeldlinien zur Veranschaulichung einfacher Magnetfelder nutzen. (E7)		
einfache elektrische Schaltungen zweckgerichtet planen und aufbauen und dabei unter Verwendung des Stromkreis-konzepts Fehler identifizieren. (E3, E2, E9)		
den Energietransport in einem Stromkreis mit Hilfe einfacher Modelle erklären (u. a. Fahrradkettenmodell, Wassermmodell). (E8)		
Kommunikation		
einfache Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und mit einfachen Schaltplänen Funktionszusammenhänge einer Schaltung erklären. (K4, K7)		
einfache unverzweigte und verzweigte Stromkreise nach Schaltplänen aufbauen. (K6)		
Aufgaben und Tätigkeiten aus dem Berufsfeld eines Elektrikers beschreiben. (K5, K8)		
Bewertung		

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

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Optische Instrumente	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Bilderzeugung mit Linsen und Spiegeln • optische Geräte • Bilder aufnehmen und projizieren
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
• Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) • Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden. (E2) • vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4) • Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf eine Fragestellung schriftlich festhalten, daraus Schlussfolgerungen ableiten und Ergebnisse verallgemeinern. (E6) • Fragestellungen, Überlegungen, Handlungen und Erkenntnisse bei Untersuchungen strukturiert dokumentieren und stimmig rekonstruieren. (K3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
typische optische Geräte kriteriengeleitet nach Gerätegruppen ordnen. (UF3)		
an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an der Grenzfläche zwischen Medien gebrochen oder totalreflektiert bzw. in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)		
die Entstehung von Spiegelbildern mit Hilfe des Reflexionsgesetzes erklären. (UF1, UF4))		

Formen der Fehlsichtigkeit beschreiben und erläutern, wie Fehlsichtigkeit mit Hilfe von Linsen korrigiert werden kann. (UF3, UF4)		
Erkenntnisgewinnung		
relevante Variablen für Abbildungen mit Linsen identifizieren (Brennweite, Bild- und Gegenstandsweite sowie Bild- und Gegenstandsgröße) und Auswirkungen einer systematischen Veränderung der Variablen beschreiben. (E4, E6)		
Kommunikation		
optische Experimente mit Zeichnung und Text sachgerecht und nachvollziehbar dokumentieren. (K3)		
Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen optischer Geräte die wesentlichen Informationen entnehmen. (K2, K1, K6)		
Informationen zu einem optischen Gerät aus selbst gewählten Quellen nach ihrer Relevanz bewerten und übersichtlich zusammenfassen. (K5)		
den Aufbau und die Funktion des Auges und von einfachen optischen Instrumenten (Kameras, Fernrohre, Sehhilfen) mit Hilfe von schematischen Darstellungen, Funktionsmodellen oder Simulationsprogrammen nachvollziehbar erläutern. (K7)		
Bewertung		
Kaufentscheidungen (u. a. für optische Geräte) an Kriterien orientieren und mit verfügbaren Daten begründen. (B1)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Die Welt der Farben

Zeitraumen: ca. 8 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Optische Instrumente	Inhaltlicher Schwerpunkt: Licht und Farben
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... - naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3) - naturwissenschaftliche Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden. (E1) - naturwissenschaftliche Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8) - naturwissenschaftliche Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen. (K7) - Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen (B3, 1. Progressionsstufe)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
typische optische Geräte kriteriengeleitet nach Gerätegruppen ordnen. (UF3)		
an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an der Grenzfläche zwischen Medien gebrochen oder totalreflektiert bzw. in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)		
additive und subtraktive Farbmischung an Beispielen erläutern. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		

die Farbzerlegung von Licht und die Entstehung eines Regenbogens erklären. (E8, E1)		
Kommunikation		
bei der Planung und Durchführung von Experimenten in einer Gruppe Ziele und Arbeitsprozesse sinnvoll miteinander abstimmen. (K9, K8)		
Bewertung		
Gefahren durch Einwirkung von Licht benennen (u. a. UV-Strahlung, Laser) sowie Schutzmaßnahmen aufzeigen, vergleichen und bewerten. (B3 I)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Straßenverkehr

Zeitraumen: ca. 16 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Bewegungen und ihre Ursachen	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Kräfte und Bewegung • Geschwindigkeit und Beschleunigung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5) • Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6) • zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen. (K4) • in Texten, Tabellen oder graphischen Darstellungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren • Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen. (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
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, E1)		
die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft an Beispielen erläutern sowie Gewichtskräfte bestimmen. (UF2, UF4)		

Erkenntnisgewinnung		
Versuchspläne zur Messung von Bewegungen mit Hilfen entwickeln und mit geeigneten Experimentiergeräten umsetzen. (E4, E5)		
Bremsvorgänge auf Reibungskräfte zurückführen und Bedingungen nennen, die die Länge eines Bremswegs bestimmen. (E8)		
Kommunikation		
eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)		
Messungen zur gleichförmigen Bewegung protokollieren, Messwerte in einem Zeit-Weg-Diagramm darstellen und Beziehungen zwischen Zeit, Weg und Geschwindigkeit formulieren. (K3, E6)		
die Bedeutung eigener Beiträge für Arbeitsergebnisse einer Gruppe einschätzen und erläutern (u. a. bei Untersuchungen, Recherchen, Präsentationen). (K9)		
Bewertung		
die Anschnallpflicht mit Kraftwirkungen und der Umwandlung von Bewegungsenergie an Sicherheitsgurten qualitativ begründen. (B1)		
die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Schwimmen-Schweben-Tauchen

Zeitraumen: ca. 10 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Bewegungen und ihre Ursachen	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Auftrieb
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1) • vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Naturwissenschaften herstellen und anwenden. (UF4) • zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3) • Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft an Beispielen erläutern sowie Gewichtskräfte bestimmen. (UF2, UF4)		
Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und Anwendungen von hydraulischem Druck in verschiedenen Berufsfeldern erläutern. (UF1, UF4)		

Auftrieb mit Hilfe des Schwerdrucks und der Dichte qualitativ erklären. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		
Versuchspläne zur Messung von Bewegungen mit Hilfen entwickeln und mit geeigneten Experimentiergeräten umsetzen. (E4, E5)		
anhand physikalischer Kriterien begründet vorhersagen, ob ein Körper schwimmen oder sinken wird. (E3)		
Kommunikation		
die Bedeutung eigener Beiträge für Arbeitsergebnisse einer Gruppe einschätzen und erläutern (u. a. bei Untersuchungen, Recherchen, Präsentationen). (K9)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Die Erde im Weltall

Zeitraumen: ca. 18 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Erde und Weltall	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Himmelsobjekte • Modelle des Universums
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • fachliche Konzepte an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1) • zu fachlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3) • anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben. (E9) • zu einer Fragestellung selbstständig Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5) • Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Struktur der Materie: Urknall; Materie im Weltall; Sterne, Planeten und Monde Energie: Energie aus der Sonne Wechselwirkung: Gravitation, Bewegungen von Himmelskörpern System: Weltbilder, Sonnensystem und Universum	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Geschichte: Weltbilder im historischen Kontext, G. Galilei, vom Mittelalter zur Neuzeit Religion: Urknall und biblischer Schöpfungsbericht	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
zwischen geozentrischem und heliozentrischem Weltbild unterscheiden und die Unterschiede an Modellen demonstrieren. (UF1, K7)	geozentrisches Weltbild in Antike und Mittelalter, heliozentrisches Weltbild, kopernikanische Wende	Texte und Abbildungen im Buch und im Internet nutzen und interpretieren Präsentationen zu Kopernikus und Galilei anfertigen
den Aufbau unseres Sonnensystems und seine Einordnung in den Kosmos beschreiben (UF1)		

die kosmischen Objekte Monde, Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher voneinander abgrenzen sowie deren wesentliche Eigenschaften und Beziehungen erläutern. (UF3, UF2)	kosmische Objekte und ihre Eigenschaften, Supernova	
Gravitation als Fernwirkungskräfte zwischen Massen beschreiben und die Bewegung von Himmelskörpern im Raum damit begründen (UF2)	Gravitation	
Erkenntnisgewinnung		
in einfachen Analogverfahren darstellen, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (u. a. Entfernungsmessungen mithilfe der Parallaxe bzw. der Rotverschiebung). (E7)	Entfernungen im Weltall, Lichtgeschwindigkeit, Maßgröße Lichtjahre Urknall-Theorie Modellvorstellungen, Gültigkeit und Grenzen	Umgang mit dem Programm „Celestia“ einüben, Dokumentationen erstellen Wenn möglich Exkursion zum Gasometer Oberhausen oder Besuch im Planetarium
die Bedeutung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern. (E9)	galileisches Fernrohr	Bau eines einfachen Fernrohrs (z.B. Baumarkt-Teleskop aus dem Science-Shop)
Kommunikation		
anhand bildlicher Darstellungen aktuelle Vorstellungen zur Entstehung des Universums erläutern (K2)	bildliche Darstellungen zum Entstehen und Vergehen von Himmelskörpern,	Kriterien für zielführende Internetrecherchen entwickeln,
Bewertung		
wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Vorstellungen über die Welt und die Entstehung des Universums kritisch vergleichen und begründet bewerten (B2)	antike Schöpfungsberichte aus unterschiedlichen Kulturen	Kooperation mit FK Religion suchen, Experten einladen
<i>(Qualif. für Typ B: in Grundzügen am Beispiel der historischen Auseinandersetzung um ein heliozentrisches Weltbild darstellen, warum gesellschaftliche Umbrüche auch in den Naturwissenschaften zu Umwälzungen führen können. (B2, B3, E7, E9))</i>		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps

Das Programm „Celestia“ liegt auf allen Rechnern im Computerraum.

Für die Schüler/innen: Das Programm steht im Internet zum Download frei zur Verfügung.

Die Materialien für den Bau des „Baumarkt-Teleskops“ sind im Science-Shop von „Spektrum“ erhältlich. Informationen dazu bei Herrn E.

Kontext: Elektroinstallation

Zeitraumen: ca. 8 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Energienutzung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Strom, Spannung, Widerstand • Energie ist teuer
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4) • Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5) • Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8) • zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen. (K4) • Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept System Elektrischer Strom, Spannung, Widerstand, Reihenschaltung, Parallelschaltung Basiskonzept Wechselwirkung Kräfte zwischen Ladungen Basiskonzept Energie elektrische Energie und Leistung, Spannungserzeugung, Energieerhaltung, Wirkungsgrad, Energieentwertung Basiskonzept Struktur der Materie Elektronen; Leiter und Nichtleiter	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		

den Zusammenhang von Spannung, Stromstärke, und Widerstand für unterschiedliche Leiter beschreiben und Widerstände in einfachen Schaltungen berechnen. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		
Spannungen und Stromstärken unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte bestimmen und die Messergebnisse unter Angabe der Einheiten aufzeichnen. (E5)		
bei elektrischen Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und finden. (E5)		
Variablen identifizieren, von denen die Größe des Widerstands in einer einfachen elektrischen Schaltung abhängt. (E4)		
mit Hilfe des Atomgittermodells und des Modells der Wärmebewegung von Atomen Widerstandsänderungen eines Leiters erklären. (E8)		
Maßnahmen zur elektrischen Sicherheit der Hausinstallation erläutern. (E1)		
<i>(Typ B: Umwandlungen zwischen Lage-, kinetischer und thermischer Energie qualitativ beschreiben sowie formale Beschreibungen für einfache Berechnungen auch unter quantitativer Verwendung des Prinzips der Energieerhaltung nutzen). (E8).</i>		
Kommunikation		
den Zusammenhang zwischen zwei gemessenen Größen (Typ B: selbstständig) in geeigneten Tabellen und Diagrammen darstellen. (K4)		

zur Bestimmung des Energiebedarfs von Elektrogeräten die relevanten technischen Angaben identifizieren. (K2)		
relevante Informationen aus Stromrechnungen und Messprotokollen von Heizungsanlagen entnehmen und aus ihnen Schlussfolgerungen ableiten. (K2, K6)		
mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Daten (u. a. zur Energienutzung) grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)		
Bewertung		
Elektrogeräte hinsichtlich ihres Energiebedarfs vergleichen und Energieeinsparpotenziale im häuslichen Umfeld ermitteln. (B3)		
Energiekosten einer Wohnung im Vergleich mit bestehenden Verbrauchsnormen beurteilen. (B1)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps

Kontext: Kräfte schonen mit Werkzeugen und Maschinen

Zeitraumen: ca. 8 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Energienutzung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Kräfte, Arbeit und Maschinen • Leistung und Wirkungsgrad
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2) • vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Naturwissenschaften herstellen und anwenden. (UF4) • zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen. (K4)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern und einfachen Maschinen (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)		

die Begriffe Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)		
die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1)		
Erkenntnisgewinnung		
Kräfte zeichnerisch als Vektorpfeile darstellen und ihr Zusammenwirken mit Hilfe von Kräfteparallelogrammen bestimmen. (E8, UF4)		
Kommunikation		
den Zusammenhang zwischen zwei gemessenen Größen (Typ B: selbstständig) in geeigneten Tabellen und Diagrammen darstellen. (K4)		
mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Daten (u. a. zur Energienutzung) grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Fühlen – messen - verstärken

Zeitraumen: ca. 10 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Informationsübertragung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Analoge und digitale Signale • Sensoren
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) • zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4) • Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5) • Fragestellungen, Überlegungen, Handlungen und Erkenntnisse bei Untersuchungen strukturiert dokumentieren und stimmig rekonstruieren. (K3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept System: Diode, Transistor Basiskonzept Wechselwirkung: Sensoren für Licht und Wärme Basiskonzept Struktur der Materie: Halbleiter	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
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)		
Erkenntnisgewinnung		

Beispiele für den Einsatz von Dioden, Transistoren und Sensoren in der Technik beschreiben und Messdaten von Sensoren auswerten. (E1, E6)		
einfache physikalische Fragestellungen, die beim Betrieb verschiedener Informationssysteme (u. a. Datennetze, Rundfunk, Mobilfunk) bedeutsam sind, beschreiben. (E1)		
Kommunikation		
Gebrauchsanleitungen von Kommunikationsgeräten in wesentlichen Aspekten verstehen und umsetzen. (K1, K2, K6) (Typ B: aus der Darstellung einer Schwingung die Schwingungsdauer und Frequenz bestimmen. (K2, E6))		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Kommunikation mit elektronischen Geräten

Zeitraumen: ca. 8 Stunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Informationsübertragung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Telefon, Handy und Internet
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF3) • naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1) • Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7) • für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern. (UF1)		
unterschiedliche Frequenzbereiche benennen und sie entsprechend ihrer Bedeutung bei der Informationsübertragung einordnen. (UF3)		
den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen. (UF2)		

Erkenntnisgewinnung		
Funkübertragungen qualitativ als Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum beschreiben. (E7, UF1)		
einfache physikalische Fragestellungen, die beim Betrieb verschiedener Informationssysteme (u. a. Datennetze, Rundfunk, Mobilfunk) bedeutsam sind, beschreiben. (E1)		
Kommunikation		
(Typ B: aus der Darstellung einer Schwingung die Schwingungsdauer und Frequenz bestimmen. (K2, E6))		
Gebrauchsanleitungen von Kommunikationsgeräten in wesentlichen Aspekten verstehen und umsetzen. (K1, K2, K6)		
Bewertung		
den eigenen Umgang mit Kommunikationsgeräten unter verschiedenen Gesichtspunkten (u. a. Energieverbrauch, Gesundheits-, Sozialverhalten) kritisch beurteilen. (B1, B3, K6)		
Maßnahmen zum Datenschutz benennen und beurteilen. (B3)		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Versorgung mit elektrischer Energie

Zeitraumen: ca. 16 Stunden (10 A) bzw. 8 Stunden (10 B)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Zukunftssichere Energieversorgung	Inhaltlicher Schwerpunkt: Elektromagnetismus und Induktion
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... - Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1) - Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5) - Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8) - in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren (K2) - Beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln. (K9)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
den Aufbau und Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und erklären. (UF1)		
an einfachen Beispielen Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen bestimmen und vergleichen. (UF4)		

(Typ B: Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben. (UF4, UF3))		
Erkenntnisgewinnung		
(Typ B: das Magnetfeld stromdurchflossener Leiter in einem Feldlinienmodell darstellen und damit Kraftwirkungen zwischen Spulen und Magneten erklären. (E8, UF3))		
die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen sowie aus Leistungsangaben die Stromstärke in Geräten berechnen. (E8)		
Kommunikation		
aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K2,K5)		
Verbrauchsdaten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten auswerten (Typ B auch eine Energiekostenrechnung aufstellen) und auf Möglichkeiten des Energiesparens schließen. (K2, K6)		
einen Teilbereich eines Projekts (z. B. zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung) in eigener Verantwortung bearbeiten und Arbeitsergebnisse in das Gesamtprojekt einbringen. (K9)		
Bewertung		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Energiequellen und Umweltschutz

Zeitraumen: ca. 16 Stunden (10 A) bzw. 8 Stunden (10 B)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Zukunftssichere Energieversorgung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Energieversorgung und Klima • Regenerative Energien
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1) • bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln. (K8) • für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1) • Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)		
Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern. (UF1, K7)		

an einfachen Beispielen Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen bestimmen und vergleichen. (UF4)		
Erkenntnisgewinnung		
die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen sowie aus Leistungsangaben die Stromstärke in Geräten berechnen. (E8)		
den von Menschen verstärkten Treibhauseffekt als ein theoretisches Modell zur Erklärung des Klimawandels der Erde beschreiben. (E7)		
Kommunikation		
aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)		
(Typ B: in einem strukturierten Text Sachverhalte und Zusammenhänge (z. B. Prinzipien einer nachhaltigen Energieversorgung) sachlich und differenziert darstellen. (K1, E1))		
Verbrauchsdaten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten auswerten (Typ B auch eine Energiekostenrechnung aufstellen) und auf Möglichkeiten des Energiesparens schließen. (K2, K6)		
einen Teilbereich eines Projekts (z. B. zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung) in eigener Verantwortung bearbeiten und Arbeitsergebnisse in das Gesamtprojekt einbringen. (K9)		
Bewertung		

Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche, und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten. (B1, B3) Angaben zu Energieeffizienzklassen von Elektrogeräten auswerten, kritisch reflektieren und bewerten. (B1)		
--	--	--

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Kontext: Radioaktivität in Natur, Technik und Medizin

Zeitraumen: ca. 18 Stunden (10 A) bzw. ca. 10 Stunden (10 B)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Atomkern und Radioaktivität • Ionisierende Strahlung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1) • naturwissenschaftliche Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren. (E1) • Modelle zur Erklärung von Phänomenen begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. (E7) • Anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben (E9) • für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
System: Halbwertszeit Wechselwirkung: Wirkung ionisierender Strahlung, Strahlenschutz Energie: Strahlungsenergie, Kernenergie Struktur der Materie: Struktur von Atomen und Atomkernen, radioaktiver Zerfall, Isotope	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Wärmeenergie als Bewegungsenergie von Teilchen Biologie: medizinische Anwendungen ionisierender Strahlung Chemie: Periodensystem, Elementumwandlung	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung beschreiben. (UF1)	Eigenschaften der verschiedenen Strahlungsarten Nachweismethoden für radioaktive Strahlung	Rücksprache mit Strahlenschutzbeauftragten nehmen, Sicherheitsmaßnahmen beachten Messungen mit Zählrohr, Abschirmungen untersuchen

die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit mögliche medizinische und technische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären.(UF1, UF2, E1)	Strahlung im Einsatz für Gesundheit und Industrie natürliche und künstliche Strahlenbelastung, notwendige Schutzmaßnahmen	DVD „Quarks und Co“
Erkenntnisgewinnung		
Den Aufbau von Atomen und Atomkernen, die Bildung von Isotopen und die Kernspaltung mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7, UF1)	Die Weiterentwicklung der Atommodelle zur Erklärung der Isotope und der Kernspaltung: Bohr'sches Modell, Elementumwandlung durch Strahlung, Isotope	Modellversuch zur Halbwertszeit mit M+M Beispiele für Zerfallsreihen im Internet recherchieren Umgang mit PSE , Kooperation mit Chemie
Halbwertszeiten und Zerfallskurven zur Beschreibung von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)	Halbwertszeiten und Zerfallskurven	Zerfallskurven aus Tabellendaten zeichnen
<i>Gefährdung durch Radioaktivität auf der Grundlage von Messgrößen einschätzen. (E6)</i>	Maßeinheiten für Strahlenbelastung und Strahlenschutz Zell- und Erbgutveränderungen durch Strahlung	Internet-Recherche zum Thema „Biologische Strahlenfolgen“, Kooperation mit Biologie Messgrößen Bq, Gy und Sv
Kommunikation		
Bewertung		
Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)	Einsatz von Radioaktivität in Medizin (Tumorbehandlung) und Technik (Bestrahlung von Lebensmitteln, Materialprüfung)	Einsatz von Berichten aus Printmedien
(Typ B: Die Entdeckung der Radioaktivität und der Kernspaltung als Ursache für Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft darstellen und beurteilen. (B3, E9))	Die Geschichte der Kernphysik	Entdeckung der Radioaktivität in Kurzreferaten zu Becquerel, Curie u.a. erarbeiten lassen

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

www.zum.de/dwu → Physik → Atomphysik und Radioaktivität
www.leifiphysik.de → Klasse 9

Kontext: Energie aus dem Atomkern

Zeitraumen: ca. 18 Stunden (10 A) bzw. ca. 8 Stunden (10 B)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Kernspaltung • Kerntechnologie
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... • selbstständig naturwissenschaftliche und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5) • in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2) • Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
System: Kernspaltung und Kettenreaktion, Kernkraftwerke, Wiederaufbereitung und Entsorgung Atomkraftwerke, Reaktortypen Wechselwirkung: Kernspaltung, Kettenreaktion Energie: Kernenergie Struktur der Materie: Isotope	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Chemie: Isotope	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Kernspaltung und kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor (Typ B: auch unter energetischen Gesichtspunkten) erläutern. (UF1)		

Erkenntnisgewinnung		
den Aufbau von Atomen und Atomkernen, Eigenschaften von Isotopen und die Kernspaltung mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7, UF1)		
Halbwertszeiten und Zerfallskurven zur Beschreibung von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)		
<i>(Typ B: Gefährdungen durch Radioaktivität auf der Grundlage von Messwerten (in den Messgrößen Bq, Gy, Sv) einschätzen. (E6))</i>		
Kommunikation		
Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)		
<i>(Typ B: aus Darstellungen zur Energieversorgung Anteile der Energiearten am Energiemix bestimmen und visualisieren. (K4, K2))</i>		
Bewertung		
eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch geeignete und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2) (Typ B: Die Entdeckung der Radioaktivität und der Kernspaltung als Ursache für Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft darstellen und beurteilen. (B3))		

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Ein leeres Raster für die Erstellung weiterer Blätter zu konkreten Unterrichtsvorhaben findet sich im Anhang in Kap. 5.1 .

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachgruppe legt besonderen Wert auf selbstständiges Lernen, eigenständiges Recherchieren und handlungsorientierte Lernformen, z. B. Projektarbeit und kooperative Unterrichtsformen. Die Schüleraktivität steht im Mittelpunkt, der Erwerb sozialer Kompetenzen geht damit einher.

Sprachförderung

Auch im Physikunterricht legt die Fachgruppe großen Wert auf die Förderung der allgemeinen Sprachkompetenz. Im Vordergrund stehen Lese- und Textverständnis, Beschreibung von Vorgängen, Formulierungen von Beobachtungen und der angemessene Gebrauch der Fachsprache. (Siehe dazu auch die Hinweise in Kap. 3)

Berufsfindung

Für alle technischen Berufe, für Pflegeberufe, im Handwerk und in vielen Berufen aus dem Dienstleistungsbereich sind naturwissenschaftliche Grundkenntnisse und entsprechende Handlungskompetenzen erforderlich. Im Unterricht sollen Inhalte aufgegriffen werden, die diese Berufsfelder tangieren (z.B. Metallberufe, Heil- und Pflegeberufe, Kunststoffformgeber, Mechatroniker, Installateure usw.).

Experimentieren

Das Experiment nimmt als grundlegende Methode naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung eine zentrale Stellung im Unterricht ein. Wo immer es möglich ist, experimentieren die Schüler mit einem Partner oder in Gruppen. Im Blickpunkt stehen dabei nicht nur fachorientierte Handlungskompetenzen, sondern auch Kompetenzen im kommunikativen und sozialen Bereich. Schülerexperimente beschränken sich nicht nur auf das in der Sammlung vorhandene Experimentiermaterial, sondern beziehen auch einfache Materialien aus der Lebenswelt der Schüler/innen mit ein. Auch wenn aus Sicherheits- oder anderen Gründen Demonstrationsexperimente durchgeführt werden, sollen Freihand-Experimente mit einfachen Materialien genutzt werden.

Experimente werden mithilfe von standardisierten Versuchsprotokollen dokumentiert und ausgewertet, für die in einer Fachkonferenz ein Kriterienkatalog entwickelt wird. (Siehe dazu Kap.4)

Präsentation und Medienerziehung

Zur Visualisierung von Sachverhalten und der Präsentation von Arbeitsergebnissen werden vielfältige Formen unter Einbeziehung moderner Medien eingeübt. Dabei sind die folgenden Schwerpunkte vereinbart:

- Jahrgang 5/6 Entwicklung von Regeln für Versuchsprotokolle, Erstellen von Lernplakaten, kleine Vorträge
- Jahrgang 7/8 kurze Kartenreferate, Entwicklung von Kriterien für Internet-Recherchen
- Jahrgang 9/10 Erstellen von ppt-Dateien, Umgang mit Mind-Maps, freier Vortrag

Erstellung von Arbeitsmaterial

Selbst erstelltes Arbeitsmaterial wird für alle Kollegen in einem frei zugänglichen Ordner bereitgestellt. Der Ordner ist im Sammlungsraum Physik abgestellt. Er wird von allen beteiligten Fachkräften ständig erweitert und im Rahmen der FK-Arbeit jährlich gepflegt und überarbeitet.

Vernetzung und Kooperation

Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Fächern werden wo immer möglich aufgegriffen. Konkrete Absprachen dazu sind in Kap. 3 aufgeführt.

Möglichkeiten zur Kooperation mit dem Ausbildungsbereich der Firma H., dem Partnerbetrieb der Schule, sollen weitestmöglich genutzt werden. Kontakte werden ggfs. durch den Kollegen F. hergestellt, der für den Kontakt zu H. zuständig ist.

Außerschulische Lernorte

Exkursionen zu anderen außerschulischen Lernorten wie z. B. RWE Kohlekraftwerke, Braunkohlentagebau Garzweiler II usw. werden in Absprache mit den Fachkollegen des jeweiligen Fachbereiches durchgeführt und auf dem entsprechenden Formular im Sekretariat angemeldet.

Das schulinterne Curriculum wird in regelmäßigen Abständen (nach jedem Schuljahr) überarbeitet.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Im naturwissenschaftlichen Unterricht der Fächer Physik und Chemie erbringen die Schüler/innen Leistungen unter ganz unterschiedlichen Aspekten:

Leistungsspektrum

Keineswegs unterliegt nur die richtige Reproduktion von gelernten Ergebnissen der Leistungsbewertung. Gerade im Prozess der Erkenntnisgewinnung muss es den Schüler/innen auch möglich sein, Irrwege zu gehen und Hypothesen aufzustellen, die sich bei einer späteren Überprüfung als falsch herausstellen. Dies entspricht der Arbeitsweise der Naturwissenschaften.

Die Leistungsbewertung berücksichtigt in dieser Phase insbesondere auch das Engagement im Unterricht, die Kooperationsfähigkeit, das Einhalten von Regeln und Absprachen und die Bemühungen um konzentriertes, zuverlässiges und zielgerichtetes praktisches Arbeiten. Leistungsanforderungen werden auch gestellt an den sachgerechten und sparsamen Umgang mit Arbeitsmaterialien sowie die sorgfältige Beachtung von Sicherheitsvorschriften. Kooperationsfähigkeit und die Qualität der Arbeitsprodukte sind in die Bewertung mit einzubeziehen.

Schriftliche Leistungen

Bei den schriftlichen Leistungen unterliegen die Erstellung ordentlich geführter Arbeitsmappen und Hefte sowie schriftliche Leistungsüberprüfungen der Leistungsbewertung. Die Arbeitsmappen und Hefte enthalten die bearbeiteten Arbeitsblätter aus dem Unterricht, sorgfältige Übernahmen von Tafelanschriften und eigenständig erstellte Arbeiten wie Beobachtungsprotokolle, Messtabellen und graphische Darstellungen. Schriftliche Tests dienen der Überprüfung von erworbenem Wissen. Sie stehen in der Regel am Ende einer Unterrichtseinheit und sind in Dauer und Umfang zu begrenzen. Tests haben nicht den Rang von Klassenarbeiten, sondern sind in ihrer Wertigkeit nicht höher anzusetzen als andere Leistungen.

Leistungen im kommunikativen Bereich

Leistungen im Bereich von alters- und adressatengerechten Präsentationen können auf unterschiedlichste Art als Einzelleistung oder im Team erbracht werden. Neben schriftlichen Referaten oder der Anfertigung von Lernplakaten gibt es hier auch die Möglichkeit, elektronische Medien, z.B. ppt-Präsentationen, zu nutzen.

Sprachliche Leistungen

In allen Bereichen der Leistungsbewertung ist auch die sprachliche Leistung zu berücksichtigen. Das gilt nicht nur für die Erstellung von schriftlich fixierten Texten, sondern auch für den mündlichen Ausdruck. Mit steigendem Anspruch sind altersgerechte Ansprüche zu stellen an den sachgemäßen Gebrauch einer naturwissenschaftlichen Fachsprache und insbesondere an die richtige Verwendung naturwissenschaftlicher Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen, Maße und Maßeinheiten.

Physik und Mathematik

Das Erfassen von Sachverhalten und Gesetzmäßigkeiten in mathematischen Formeln und der rechnerische Umgang damit gehören zur Arbeitsweise der Naturwissenschaften. Gleich-

wohl sind in unserer Hauptschule die entsprechenden Leistungsanforderungen in diesem Bereich auf ausgewählte, mathematisch einfache Sachverhalte im Sinne einer naturwissenschaftlichen Grundbildung zu begrenzen.

Transparenz der Bewertungskriterien

Wichtig für die Schüler/innen ist die Transparenz der o.g. Bewertungskriterien. Dazu erhalten sie wiederholt Rückmeldungen über die erbrachten Leistungen, aus denen Fortschritte und Defizite erkennbar werden. Sie sollen zunehmend befähigt werden, selbst Leistungskriterien zu formulieren und anzuwenden.

Eine Mustertabelle zur Leistungsbewertung findet sich im Anhang Kap. 5.3 .

2.4 Lehr- und Lernmittel

Umgang mit Büchern

Im Fach Physik sind neue Bücher für die Schüler anzuschaffen, die den Kernlehrplänen entsprechen. Die Bücher verbleiben in den Fachräumen. Restbestände von älteren Lehrbüchern liegen in zweifacher Klassenstärke im Medianschrank im Raum PH2 und stehen damit für die Arbeit im Unterricht ggfs. zur Verfügung.

Materialien

Neben einer umfangreichen Sammlung an physikalischen Geräten werden wo immer möglich auch Materialien des täglichen Gebrauchs eingesetzt. So wird der Bezug zum Lebensumfeld der Schüler deutlich. Materialkoffer zu einzelnen Themen ergänzen das Lehrmittelanangebot.

Arbeitsmappe der Schüler/innen

Schülerinnen und Schüler führen im Fach Physik eine Arbeitsmappe, in der neben eigenen Arbeiten (Versuchsprotokolle, Zeichnungen usw.) auch die im Unterricht ausgegebenen Arbeitsmaterialien eingeklebt werden. Die Mappen enthalten ein Inhaltsverzeichnis. Die Mappen werden jeweils zum Ende eines Halbjahres im Hinblick auf Vollständigkeit, Sauberkeit und Ordnung bewertet. Dabei sind die Anforderungen alters- und entwicklungsgemäß zu definieren und den Schülern vorab transparent zu machen.

Ein Muster für einen Bewertungsbogen zu den Arbeitsmappen findet sich im Anhang Kap. 5.2 .

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Kooperation mit der Fachkonferenz Deutsch

In enger Kooperation mit der Fachkonferenz Deutsch werden Verfahren zur Vorgangsbeschreibung und zur Textanalyse festgelegt. Konkrete Handlungsmöglichkeiten dazu werden in diesem Jahr in der 2. Fachkonferenz erarbeitet, wo die Thematik auf der Tagesordnung stehen wird. (Siehe dazu den Hinweis in Kap. 4) Ein Vertreter der Fachkonferenz Deutsch wird dazu als Experte eingeladen. Grundlage zur Vorbereitung dafür ist das *Handbuch Sprachförderung im Fach* von Prof. J. Leisen, das in der Mediothek zur Verfügung steht.

Vernetzung mit anderen Fächern

5/6	Wetter und Landwirtschaft	EK Klimazonen BI Tiere und Pflanzen im Winter
	Geräte und Werkzeuge zuhause	EK Orientierung mit Kompass und Karte
7/8	Sicherheit im Straßenverkehr	Verkehrserziehung
	Unsere Erde im Weltall	KR Urknall und biblischer Schöpfungsbericht
9	Kräfte schonen mit Werkzeugen und Maschinen	AT Verbrennungsmotoren
10	Energiequellen und Umweltschutz	EK Globale Folgen des Klimawandels
	Energie aus dem Atomkern	GE Demonstrationsrecht in der demokratischen Verfassung

Wettbewerbe

Die Möglichkeit zur Teilnahme an Wettbewerben wie „Jugend forscht“ oder „Schüler experimentieren“ kann für Schüler/innen unserer Schule zu wertvollen Erfolgserlebnissen führen. Über Erfahrungen mit einzelnen Schülern oder Schülergruppen verfügen die Kolleginnen O. und J. Sie stehen als Ansprechpartner zu Verfügung.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Grundsätze zur Arbeit in der Fachgruppe

Beschlüsse der Fachkonferenz werden im Hauscurriculum festgehalten.

Die Fachkonferenz tagt wenigstens einmal pro Halbjahr. Der Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen schriftlich ein und legt in Absprache mit den Fachkollegen die Tagesordnung fest.

Evaluation

Das schulinterne Curriculum wird in einer Fachkonferenz jährlich evaluiert und fortgeschrieben.

Bei der Evaluation werden auch Rückmeldungen der Schüler/innen zur Qualität des Unterrichts einbezogen. Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachgruppe ein.

Arbeitsplanung der Fachgruppe

Was?	Wer?	Bis wann?
Protokollführung Entwicklung einer Konferenzvorlage mit Kriterien für ein Beobachtungsprotokoll in Klasse 5; Vorlage eines Musterprotokolls		
Sprachförderung im Fach Vorbereitung des Tagesordnungspunktes „Kooperation mit der FK Deutsch“ zur Erarbeitung konkreter Handlungsvorgaben		
Erprobung von Instrumenten zum Feedback von Schülerinnen und Schülern zum Unterricht: Online über das SefU-online-Portal http://www.sefu-online.de/ , Lo-net2 http://www.lo-net2.de , oder Moodle http://www.moodle.org .		

Beschlusskontrolle

Stand der Umsetzung der Beschlüsse

Nr.	Beschluss	Verantwortlich	Umgesetzt	Teilweise umgesetzt	Nicht umgesetzt
1	z.B. Musterprotokoll				
2	z.B. Sprachförderung im Fach PH				
3	z.B. Schüler-Feedback				

5 Anhang

5.1 Leeres Raster zur Erstellung von Übersichtsblättern zu konkreten Unterrichtsvorhaben

Physik *hier: Jahrgang und vorgesehenes Schulhalbjahr notieren*

Kontext: *Titel der Unterrichtsreihe notieren*

(hier: vorgesehene Unterrichtszeit notieren)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: <i>hier: aus Lehrplan übernehmen</i>	Inhaltlicher Schwerpunkt: <i>hier: aus Übersichtsraster übernehmen</i>
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... <i>hier: Formulierungen der übergeordneten allgemeinen Kompetenzen übernehmen; dabei Schwerpunkte setzen</i>	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<i>hier: Verbindungen zu den Basiskonzepten aufzeigen und notieren</i>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
<i>hier: Möglichkeiten zur Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern notieren</i>	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Verbindliche Absprachen zu den Inhalten	Verbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		

hier: konkrete Kompetenzerwartungen aus dem Bereich UF notieren, die für diese Unterrichtsreihe von Belang sind; dabei Schwerpunkte setzen. Die Nummern der Kompetenzen verweisen auf die Allgemeinen Kompetenzen im Kernlehrplan.	<i>hier: verbindliche Absprachen zu den Inhalten setzen, die in dieser Unterrichtsreihe schwerpunktmäßig von Bedeutung sind.</i>	<i>hier: verbindliche Absprachen zum Unterricht notieren, z.B.</i> ➤ zum Einsatz bestimmter Medien,. ➤ zur Vernetzung mit anderen Fächern ➤ zu vereinbarten Exkursionen
Erkenntnisgewinnung		
hier: konkrete Kompetenzerwartungen aus dem Bereich E notieren, die für diese Unterrichtsreihe von Belang sind; dabei Schwerpunkte setzen. Die Nummern der Kompetenzen verweisen auf die Allgemeinen Kompetenzen im Kernlehrplan.	<i>hier: wie oben</i>	➤ zum Einsatz bestimmter Methoden ➤ zur Durchführung bestimmter Versuche ➤ zur Differenzierung von Leistungsanforderungen
Kommunikation		
hier: konkrete Kompetenzerwartungen aus dem Bereich K notieren, die für diese Unterrichtsreihe von Belang sind; dabei Schwerpunkte setzen. Die Nummern der Kompetenzen verweisen auf die Allgemeinen Kompetenzen im Kernlehrplan.	<i>hier: wie oben</i>	➤ zu verbindlich vereinbarten Lernprodukten ➤ zu Aspekten der Förderung sprachsensiblen Unterrichts ➤ zu Aspekten individueller Förderung
Bewertung		

hier: konkrete Kompetenzerwartungen aus dem Bereich B notieren, die für diese Unterrichtsreihe von Belang sind; dabei Schwerpunkte setzen. Die Nummern der Kompetenzen verweisen auf die Allgemeinen Kompetenzen im Kernlehrplan.	<i>hier: wie oben</i>	➤ zu Aspekten aktueller gesellschaftlicher Diskussion ➤ usw.
--	------------------------------	---

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

hier können Hinweise auf in der Schule vorhandene Materialien, auf weiterführende Literatur, auf Internet-Links usw angegeben werden

5.2 Bogen zur Bewertung der Mappen

Name:

Klasse:

Rückmeldung zur Mappenführung im Fach Physik

Du hast ...

... ein vollständiges Inhaltsverzeichnis erstellt.	 
... eine vollständige Mappe abgegeben.	 
... alle Seiten mit Seitenzahlen versehen.	 
... immer das Datum notiert.	 
... mit Tinte geschrieben und Fehler mit Tintenkiller behoben.	 
... alle Zeichnungen mit Bleistift angefertigt.	 
... zum Unterstreichen und Zeichnen ein Lineal benutzt.	 

Datum:

Note:

5.3

Tabelle Leistungsbewertung

Unterrichtsreihe:

Klasse /Gruppe:	
-----------------	--

[illegible]