



Schulinterner Lehrplan

Physik

Sekundarstufe I

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	2
	<i>1.1 Ziele der Fachgruppe und Beitrag des Faches bezüglich der Erziehungsziele der Schule</i>	<i>2</i>
	<i>1.2 Unterricht und verfügbare Ressourcen</i>	<i>2</i>
	<i>1.3 Anzahl verfügbarer Wochenstunden</i>	<i>2</i>
2	Entscheidungen zum Unterricht	4
	<i>2.1 Unterrichtsvorhaben</i>	<i>4</i>
	<i>2.1.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben</i>	<i>5</i>
	<i>2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit</i>	<i>46</i>
	<i>2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung</i>	<i>47</i>
	<i>2.4 Lehr- und Lernmittel</i>	<i>49</i>
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	50
4	Evaluation und Qualitätssicherung	51
5	Anlagen	52
	<i>5.1 Tabelle Ziele und Leistungsüberprüfung</i>	<i>52</i>
	<i>5.2 Bogen Bewertung Mappen</i>	<i>53</i>
	<i>5.3 Tabelle Leistungsbewertung Lehrer</i>	<i>56</i>
	<i>5.4 Zuordnung Unterrichtsvorhaben – BNE-Ziele</i>	<i>57</i>

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Ziele der Fachgruppe und Beitrag des Faches bezüglich der Erziehungsziele der Schule

Der Physikunterricht soll Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Problemen wecken und die Grundlage für das Lernen im Studium und in Berufen in diesem Bereich vermitteln. Fachlich fundierte Kenntnisse sollten auch die Grundlage für die Entwicklung eines eigenen Standpunkts und verantwortlichen Handelns in gesellschaftlichen und lebensweltlichen Zusammenhängen sein, beispielsweise in der Energiediskussion oder bei Entscheidungen zur Nutzung technischer Geräte.

Das Schülerbetriebspraktikum im 9. Jahrgang unterstützt durch eine umfangliche Vor- und Nachbereitung die Berufsplanung. Der naturwissenschaftlich-technische Unterricht ist grundlegend für viele Ausbildungsberufe in diesem Bereich. Unternehmen in der näheren Umgebung bieten neben den Kooperationspartnern der Schule gute Arbeitsmöglichkeiten.

1.2 Unterricht und verfügbare Ressourcen

Physikunterricht findet in der Regel in Einzelstunden im Fachraum statt. In allen Themenfeldern sollen Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, Experimente durchzuführen.

Mit ca.1000 Schülern ist die Gesamtschule in der Sekundarstufe I fünf- oder sechszügig, in der Sekundarstufe II drei- bis vierzügig.

Am Standort gibt es acht naturwissenschaftliche Fachräume, darunter zwei Physikräume. In allen Räumen stehen Beamer zur Verfügung, die mit Laptops oder iPads verbunden werden können.

Demonstrationsexperimente und viele Schülerübungsmaterialien, in der Regel für 2-er Gruppen, sind die Grundlage des Experimentalunterrichts. Die Anschaffung neuer Geräte ist auf Grund der angespannten Haushaltslage und der Belastung durch hohe Sanierungskosten nur bedingt möglich. Computersimulationen von Experimenten sind in den zwei Computerräumen der Schule möglich, sowie direkt mit dem iPad über den Beamer. Der überwiegende Teil des Fachunterrichts findet in den entsprechenden Fachräumen statt.

1.3 Anzahl verfügbarer Wochenstunden

Jahrgang	5	6	7	8	9	10	Summe
Physik		2	2		2		6
Biologie	2	2		2		2	8
Chemie				2	2 (diff.)	2 (diff.)	6

Das Fach Physik wird auch in der Oberstufe angeboten. Zurzeit gibt es drei Lehrkräfte für die Oberstufe.

Ab der Jahrgangsstufe 6 wird das Fach Naturwissenschaften im Wahlpflichtbereich angeboten.

Funktionsinhaber der Fachgruppe

Fachvorsitz: Herr Liedmann

Stellvertreter: Frau Wagner

Strahlenschutzbevollmächtigte: Frau Menninghaus

Strahlenschutzbeauftragte: Alle Physiklehrer

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben




Im Folgenden werden die von der Fachgruppe getroffenen Vereinbarungen zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts und der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dokumentiert. In der dritten Spalte wird dabei der Bezug zu den Inhaltsfeldern und Schwerpunkten des Kernlehrplans angegeben. In der vierten Spalte sind die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung in Kurzform genannt, die in diesem Themenbereich eine besondere Bedeutung besitzen und schwerpunktmäßig verfolgt werden. In der fünften Spalte sind dementsprechend Aspekte der Kompetenzentwicklung beschrieben, die bei der Gestaltung des Unterrichts besondere Beachtung finden sollen. Diese Spalte vermittelt über die Unterrichtsthemen hinweg einen Eindruck, wie sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im zeitlichen Verlauf bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 entwickeln sollen.










Im weiteren Verlauf werden die Unterrichtsvorhaben konkretisiert. Eine erste tabellarische Übersicht beschreibt den Rahmen des entsprechenden Unterrichtsvorhabens. Es finden sich Bezüge zum Lehrplan wie die ausführlicheren Formulierungen der Kompetenzschwerpunkte sowie Angaben zu zentralen Konzepten bzw. Basiskonzepten. Außerdem werden Vereinbarungen zur Leistungsbewertung genannt und es wird auf Vernetzungen innerhalb des Fachs und zwischen Fächern hingewiesen.






In einer zweiten Tabelle sind die inhaltlichen Absprachen zum Unterricht festgehalten. Die Absprachen sind unverbindlich. Im Rahmen der pädagogischen Freiheit ist es jedem Lehrer freigestellt von den hier festgehaltenen Absprachen abzuweichen.

Am Schluss jedes konkretisierten Unterrichtsvorhabens finden sich Hinweise, Tipps usw. zum Unterricht, die ebenfalls nicht verbindlich, aber zur Gestaltung des Unterrichts hilfreich sind.

2.1.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Physik Gesamtschule Am Lauerhaas

Jg.	Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen	Aspekte der Kompetenzentwicklung
6	Sonne, Wetter und Jahresrhythmik  ca. 16 Std.	Sonnenenergie und Wärme <ul style="list-style-type: none"> • Sonne und Jahreszeiten • Temperatur und Wärme • Wetterphänomene 	E1 Fragestellungen erkennen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K2 Informationen identifizieren K8 Zuhören, hinterfragen	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstmachen lebensnaher naturwissenschaftlicher Fragestellungen im Alltag • Organisation und Durchführung von angeleiteten Experimenten • Sachdienliche Informationen erkennen • Verstehen einfacher schematischer Darstellungen
	Akustik und Optik  ca. 18 Std.	Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall <ul style="list-style-type: none"> • Sinneserfahrungen und Sinnesorgane • Sehen und Hören 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E2 Bewusst wahrnehmen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K3 Untersuchungen dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Objekte und Vorgänge nach physikalisch relevanten Kriterien ordnen. • Experimente zielgerichtet durchführen und auswerten. • Sachgerechte Dokumentation von Versuchsergebnissen.
6	Die geheimnisvolle Welt der Kraft  ca. 16 Std.	Kräfte und Körper <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Körpern • Magnetische Kräfte und Magnetfelder • Kraftwirkungen und Hebel 	E2 Bewusst wahrnehmen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben K6 Informationen umsetzen	<ul style="list-style-type: none"> • An Fragestellungen orientiertes, bewusstes Beobachten • Zielgerichtetes Vorgehen (vom Erkunden bis zur Entwicklung von Regeln) • Vorhersagen auf der Grundlage einfacher Modelle (Elementarmagnete)
	Elektrizität im Alltag ca. 10 Std.	Elektrizität und ihre Wirkungen <ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften • Wirkungen des elektrischen Stroms 	E4 Untersuchungen und Experimente planen E8 Modelle anwenden K3 Untersuchungen dokumentieren K4 Daten aufzeichnen und darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Durchführen von Untersuchungen • Protokollieren von Untersuchungen, Schemazeichnungen eines Versuchsaufbaus • Kennenlernen der Funktion eines Modells

Jg.	Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen	Aspekte der Kompetenzentwicklung
7	Optische Instrumente   ca. 10 Std.	Optische Instrumente <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen mit Spiegeln und Linsen • Linsensysteme • Licht und Farben 	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen E4 Untersuchungen und Experimente planen K9 Kooperieren und im Team arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Erklären natürlicher Phänomene und der Eigenschaften naturwissenschaftlicher Konzepte • Zielgerichtetes Experimentieren unter Berücksichtigung fachmethodischer Grundsätze • Treffen und Einhalten von Absprachen zu Zielen und Aufgaben bei Gruppenarbeiten
	Die Erde im Weltall   ca. 18 Std.	Erde und Weltall <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Modelle des Universums • Teleskope 	E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren B2 Argumentieren und Position beziehen	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen des Feldbegriffs am Beispiel der Gravitation, Klassifizieren von Himmelsobjekten • Entwickeln von Modellen und Weltbildern im historischen Kontext
	Elektrischer Strom und Stromkreise   ca. 18 Std.	Stromkreise <ul style="list-style-type: none"> • Spannung und Ladungstrennung • Stromstärke und elektrischer Widerstand • Gesetze des Stromkreises 	E3 Hypothesen entwickeln K4 Daten aufzeichnen und darstellen K7 Beschreiben, präsentieren, begründen E8 Modelle anwenden B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen erworbenen Wissens zur Entwicklung neuer Hypothesen • Interpretieren und Auswerten von Diagrammen • Formulieren und Anwenden von Gesetzmäßigkeiten, auch mithilfe mathematischer Methoden • Modellieren natürlicher Phänomene und Überprüfen des Modells unter Laborbedingungen • Einhalten von Regeln zum Schutz von Gesundheit und Sachwerten
	Bewegungen    ca. 14 Std.	Bewegungen und ihre Ursachen <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen • Kraft und Druck • Auftrieb • Satelliten und Raumfahrt 	UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	<ul style="list-style-type: none"> • Erheben und Interpretieren von Messwerten bei Bewegungsvorgängen • Formulieren physikalischer Gesetzmäßigkeiten mithilfe mathematischer Methoden (Proportionalitätsbegriff)

Jg.	Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen	Aspekte der Kompetenzentwicklung
9	Energie, Leistung, Wirkungsgrad  ca. 10 Std.	Energie, Leistung, Wirkungsgrad <ul style="list-style-type: none"> • Kraft, Arbeit und Energie • Bewegung und ihre Ursachen 	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen E8 Modelle anwenden UF1 Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern.	<ul style="list-style-type: none"> • Definieren von grundlegenden physikalischen Begriffen und ihre Nutzung zu einfachen Berechnungen
	Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit  ca. 16 Std.	Energie, Leistung, Wirkungsgrad <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen und Leistung • Energieumwandlung und Wirkungsgrad 	UF4 Wissen vernetzen E3 Hypothesen entwickeln E4 Untersuchungen planen	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben von Arbeit, Energie, Reibung und Wirkungsgrad in mechanischen Systemen • Entwickeln und Überprüfen von Hypothesen nach Beobachtungen an einfachen Maschinen.
	Elektromotoren und Generatoren  ca. 12 Std.	Elektrische Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetismus und Induktion • Elektromotor und Generator 	E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E8 Modelle anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen geeigneter Modelle zur Erklärung von Sachverhalten in komplexen Systemen
	Stromversorgung einer Stadt  ca. 10 Std.	Elektrische Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke und Nachhaltigkeit 	K6 Informationen umsetzen K9 Kooperieren und im Team arbeiten B1 Bewertungen an Kriterien orientieren B3 Werte und Normen berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden physikalischer Daten zu zielgerichtetem individuellen Handeln • Kooperieren im Rahmen eines Projektes
	Radioaktivität und Kernenergie  ca. 12 Std.	Radioaktivität und Kernenergie <ul style="list-style-type: none"> • Atomkerne und Radioaktivität • Ionisierende Strahlung • Kernspaltung 	K5 Recherchieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen K8 Zuhören, hinterfragen B2 Argumentieren und Position beziehen	<ul style="list-style-type: none"> • Teilhaben am gesellschaftlichen Diskurs • Individuelles Positionieren und Übernehmen von Verantwortung

Sonne, Wetter und Jahresrhythmik



(ca. 16 Unterrichtsstunden)

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sonnenergie und Wärme	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Sonne und Jahreszeiten • Temperatur und Wärme • Wetterphänomene
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können ...</p> <p>naturwissenschaftliche Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden. (E1)</p> <p>Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. (E5)</p> <p>relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen. (K2)</p> <p>bei der Klärung naturwissenschaftlicher Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen. (K8)</p>	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle)	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Struktur und Funktion	
<p>Basiskonzept System Sonnensystem, Wärmetransport als Temperatúrausgleich, Wärme- und Wasserkreislauf</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Reflexion und Absorption von Wärmestrahlung</p> <p>Basiskonzept Struktur der Materie Einfaches Teilchenmodell, Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung</p> <p>Basiskonzept Energie Energieumwandlung, Übertragung und Speicherung von Energie</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
<p>innere Energie im Teilchenmodell (Kl. 9)</p> <p>Ökosysteme und ihre Veränderung (Kl. 8)</p> <p>Evolutionäre Entwicklung (Kl. 8)</p>	

Das Thema „Sonne“ wird nach einer allgemeinen Einführung entsprechend der Jahreszeiten in Teilthemen bearbeitet. Die jahreszeitlichen Aspekte umfassen:

1. Frühling: Sonnenstand, Temperaturmessung
2. Sommer: Energie und Wärme, Aggregatzustände
3. Herbst: Herbstwetter, Wind
4. Winter: Wärmeisolierung

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>Innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
<p>Jahres- und Tagesrhythmus durch die gleichbleibende Achsneigung auf der Umlaufbahn bzw. die Drehung der Erde im Sonnensystem an einer Modelldarstellung erklären. (UF1)</p>	<p>Entstehung der Jahreszeiten, Erklärung über Einfallswinkel, Temperaturunterschiede über Energieübertragung auf unterschiedliche Flächen</p> <p>Größenverhältnis Erde/ Sonne muss noch nicht thematisiert werden.</p>	<p>Durch Angabe von Abstandsdaten zeigen, dass die Entfernung der Erde von der Sonne nicht der Grund für höhere Temperaturen im Sommer ist.</p> <p>(Abstand Erde Sonne: Anfang Juli 152,1 Mio. km Anfang Januar 147,1 Mio. km)</p>
<p>Wärme als Energieform benennen und die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden. (UF1, UF2)</p>	<p>Energie hier als Fähigkeit eines Körpers, eine Erwärmung an einem anderen Körper zu bewirken. Temperaturänderungen als Folge von Energieübertragungen</p>	<p>Grundbegriffe konsequent festigen, Verständnis im Test abfragen</p>
<p>die Funktionsweise eines Thermometers erläutern. (UF1)</p>	<p>Beschränkung auf Flüssigkeitsthermometer, zur Erklärung einfacher Versuch zur Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten</p>	<p>Achtung: keine Quecksilberthermometer verwenden, auf Gefahren derartiger Thermometer hinweisen (Giftigkeit von Quecksilber)</p> <p>Celsius Scala (Eichen einer Scala S.Exp.)</p> <p>Ableseübungen sorgfältig vorbereiten und durchführen</p>
<p>an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1)</p>	<p>Im Wesentlichen Beispiele für die Umwandlung Energie des Sonnenlichts in Wärme, Energietransport über Strahlung, Leitung, Strömung</p>	<p>Durchführung von Demonstrations und/oder Schülerexperimenten zu den verschiedenen Transportarten</p>
Erkenntnisgewinnung		
<p>die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben und Fragestellungen zu Wärmephänomenen benennen. (E1, UF1)</p>	<p>Tageslänge, Sonnenstand, Gründe für unterschiedliche Temperaturen (Tag-Nacht, Sommer-Winter) Wärme, Laubfall, Pflanzenwachstum, Wärmeempfinden usw.</p> <p>Thematisierung der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Fragestellungen</p>	<p>Erfahrungen aus Urlaubszeiten, Reisen und sonstigen Erlebnissen einbringen</p> <p>Schüler sollen selbstständig jeweils 3 Fragen zu Wetterphänomenen und Jahreszeiten schriftlich formulieren. Klärung, was naturwissenschaftliche Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheidet</p>

Messreihen (u.a. zu Temperaturänderungen) durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, K3)	Systematische Aufnahme einer Temperaturkurve mit einem Flüssigkeitsthermometer, Kriterien für die Durchführung systematischer Aufzeichnungen von Messdaten.	Schülerversuche zur Temperaturmessung, Messvorgang mit gleichbleibenden Zeitintervallen thematisieren Absprache mit Mathe - FK: zur Darstellung von Größen und Messwerten (mit Einheiten).
Beobachtungen (u. a. zum Wetter) regelmäßig und sorgfältig durchführen und dabei zentrale Messgrößen systematisch aufzeichnen. (E2, E4, UF3)	Messung von Windrichtung und Windstärke, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsmengen Sinn von Langzeitbeobachtungen, notwendige Anforderungen (u. a. Regelmäßigkeit, gleiche bzw. vergleichbare Messzeitpunkte, überlegte Wahl der Messzeitpunkte nach bestehenden Fragestellungen	Wenn möglich: Bau eigener Messinstrumente Wetterbeobachtungen über mindestens eine Woche Daten in vorgegebenes Wetterprotokoll übernehmen Technik und Auswertung von Niederschlagsmessungen besprechen.
Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit Hilfe eines einfachen Teilchenmodells erklären. (E8)	Zustände (fest, flüssig, gasförmig) Zustandsänderungen von Wasser (sieden, kondensieren, erstarren und schmelzen) im Teilchenmodell	Demoversuche: Bolzensprengen Stahlkugel / Ring Versuche zur Wärmeisolierung
Kommunikation		
Texte mit naturwissenschaftlichen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)	Lesen unter Verwendung der 5-Schritt-Lesestrategie	Auswahl der für das Alter angemessenen Textbeispiele durch die Lehrpersonen (aus Was ist was, Schulbuch, Suchmaschinen im Internet wie Blinde Kuh o. ä.), Sammeln geeigneter Textbeispiele für die Fachgruppe
Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen und dabei interpolieren (K4, K2)	Regeln zur Darstellung von Temperaturmesswerten in Wertetabellen und Diagrammen Temperaturdiagramme interpolieren	Absprache mit der Fachkonferenz Mathematik zur Erstellung von Diagrammen
die wesentlichen Aussagen schematischer Darstellungen (u. a. Erde im Sonnensystem, Wasserkreisläufe, einfache Wetterkarten) in voll-ständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7)	Wetterkarte der Lokalzeitung, Wettersymbole und ihre Bedeutung, Vergleich mit Satellitenbildern	Einfache Darstellungen verwenden (Schulbücher, regionale Tageszeitung usw.), Hauptgewicht auf Darstellung legen, also Beschreibung und Erläuterung mit Bezug auf vorliegende Zeichnung, nicht auf Wiedergabe von Fachwissen
Informationen (u. a. zu Wärme- und Wetterphänomenen, zu Überwinterungsstrategien) vorgegebenen Internetquellen und	Stürme, Klimawandel	Beschränkung auf wenige Inhalte, Informationsquellen besprechen und vorstellen, Suchbegriffe vorgeben, Umgang mit Suchergebnissen thematisieren

anderen Materialien entnehmen und erläutern. (K1, K5)		und einüben
Beiträgen anderer bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)	Verhalten bei Klassengesprächen und Präsentationen Präsentation der Rechercheergebnisse durch einzelne Mitschüler zum Anlass nehmen, um entsprechende Regeln zu vereinbaren	Verhalten bei Klassengesprächen: bei eigenen Wortmeldungen grundsätzlich Bezug auf den Vorredner nehmen Bei Präsentationen: respektvoll, aufmerksam zuhören, angemessen nachfragen, Rückmeldung geben
Bewertung		
Wettervorhersagen und Anzeichen für Wetteränderungen einordnen und auf dieser Basis einfache Entscheidungen treffen (u. a. Wahl der Kleidung, Freizeitaktivitäten) (B1, E1)	Wetterangemessenes Verhalten und angemessene Kleidung (in allen Jahreszeiten)	Regelmäßiges Aushängen der Wettervorhersagen in der Tageszeitung durch die Lehrperson, Vergleich mit Realsituation
Aussagen zum Sinn von Tierfütterungen im Winter nach vorliegenden Fakten beurteilen und begründet dazu Stellung nehmen. (B2)	Urteile führen in den NW nicht immer zu eindeutigen Entscheidungen, Unterscheidung von gefühlsmäßigen Urteilen und Urteilen nach Faktenlage, Notwendigkeit der Begründung eigener Urteile.	Texte pro und contra Tierfütterungen vergleichen

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Für das Verständnis des Modells der Aggregatzustände sind Computeranimationen hilfreich, z.B. Walter Fendt: DWU-Materialien zu Aggregatzuständen

Akustik und Optik



ca. 18 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Sinneseindrücke mit Licht und Schall	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Lichtausbreitung und Sehen • Töne und Schallentstehung • Wahrnehmen und Messen
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
E2 Bewusst wahrnehmen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben K6 Informationen umsetzen	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle), mündliche Mitarbeit	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Struktur der Materie Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit Basiskonzept Wechselwirkung Absorption, Reflexion Basiskonzept System Schallschwingungen, Lichtquellen, Auge und Ohr als Licht- bzw. Schallempfänger, Schattenbildung	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Aufbau und Funktion des Auges (Biologie) Aufbau und Funktion des Gehörs (Biologie)	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
Aufbau und Funktion des Auges als Lichtempfänger sowie des Ohres als Schallempfänger mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern. (UF4)	Inhalte eng mit Biologie abstimmen. Funktion des Auges kann die Funktion einer Sammellinse verdeutlichen.	Vergleich mit Lochkamera möglich.
Das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Absorption) erläutern. (UF3, UF2)	Die verschiedenen Phänomene werden anhand von Alltagssituationen erläutert.	Es können Versuche wie „Münzenstechen“ oder ähnliches durchgeführt werden.
Schattenbildung, Mondphasen und Finsternisse sowie Spiegelungen mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. (UF1, UF2, E7)	Modelle von Mond und Erde zur Veranschaulichung heranziehen. Verbindung zum Thema Sonne, Wetter, und Jahresrhythmik herstellen.	Nach Möglichkeit die Schülermodelle aus B108 (Schränke) verwenden.
Schwingungen als Ursache von Schall und dessen Eigenschaften mit den Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben. (UF1)	Einführung der Begriffe Amplitude und Frequenz.	Es können die Versuche von Seite 182 im Schülerbuch oder ähnliche durchgeführt werden.
Auswirkungen von Schall auf Menschen und geeignete Schutzmaßnahmen gegen Lärm erläutern. (UF1)	Bezug zum Aufbau des Gehörs herstellen. Einheit dB(A) einführen.	Vergleich verschiedener alltäglicher Geräuschvoller Situationen durchführen.
Erkenntnisgewinnung		
das Strahlenmodell des Lichts als vereinfachte Darstellung der Realität deuten. (E7)	Modelle als typische Methode der Physik wiederholen.	Strahlenmodell sorgfältig einführen, da es im ganzen Unterrichtsvorhaben gebraucht wird.
für die Beziehungen zwischen Einfallswinkel und Reflexionswinkel von Licht an Oberflächen eine Regel formulieren. (E5, K3, E6)	Reflexionsgesetz mit Lichtboxen Experimentell zeigen und Untersuchen.	Möglichst Schülerexperimente durchführen.
Schallausbreitung in verschiedenen Medien mit einem einfachen Teilchenmodell erklären. (E8)	Dominoeffekt	
Kommunikation		

schriftliche Versuchsanleitungen (u. a. bei Versuchen zu Licht und Schall) sachgerecht umsetzen. (K6, K1)	Versuchsprotokoll Thematisieren	Versuchsprotokoll weitgehend selbstständig anfertigen lassen. Ergebnisse anhand von Versuchsprotokollen vergleichen (z.B. vorlesen)
die Entstehung von Schattenbildern mit Hilfe einer einfachen Zeichnung erklären. (K2, E7)	Fachgerechte Sprache vermitteln	
im Internet mit einer vorgegebenen altersgerechten Suchmaschine eingegrenzte Informationen finden (z. B. Beispiele für optische Täuschungen). (K5)		Recherche im Internet in der Regel als Hausaufgabe.
mit Partnern gleichberechtigt Vorschläge austauschen, Verabredungen treffen und über die Zusammenarbeit reflektieren. (K9)	Schülerexperimente z.B. Lichtboxen, Richtungshören	Schülerexperimente (Gruppe oder Partnerarbeit)
Bewertung		
Aussagen, die u. a. durch Wahrnehmungen überprüfbar belegt werden, von subjektiven Meinungsäußerungen unterscheiden. (B1, B2)		Im Versuchsprotokoll Wert auf Unterscheidung zwischen Vermutung, Beobachtung und Auswertung legen.
Vorteile reflektierender Kleidung für die eigene Sicherheit im Straßenverkehr begründen und anwenden. (B3, K6)	Reflektoren.	Unterrichtsgespräch dunkle Jahreszeit Sehen und gesehen werden. Diskussionen anregen.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Vielfältige Phywe/Leybold Schülerexperimentiermaterialien in der Sammlung als 15er Sätze vorhanden.

Die geheimnisvolle Welt der Kraft



ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Kräfte und Körper	Inhaltlicher Schwerpunkt: Eigenschaften von Körpern Magnetische Kräfte und Magnetfelder Kraftwirkungen und Hebel
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
E2 Bewusst wahrnehmen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben K6 Informationen umsetzen	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle), mündliche Mitarbeit, schriftliche Ausarbeitungen	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Struktur der Materie Masse, magnetische Stoffe	Volumen,
Basiskonzept Wechselwirkung Kraftwirkungen, Hebelwirkung, magnetische Kräfte und Felder	
Basiskonzept System Physikalisches Gleichgewicht, Hebel	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
Magnetfeld der Erde (Gesellschaftslehre) Kraftsparende Werkzeuge (Technik)	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
<ul style="list-style-type: none"> am Beispiel unterschiedlicher Phänomene Wirkungen von Kräften beschreiben und erläutern. (UF1) 	Magnetische Wechselwirkung Eigenschaften von Magneten	Schülerversuche
<ul style="list-style-type: none"> das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2) 	Kräfte und ihre Wirkungen Verformung, Änderung des Bewegungszustandes	Physikalischer Kraftbegriff wird anhand von verschiedenen Alltagsbeispielen eingeführt.
<ul style="list-style-type: none"> Beispiele für magnetische Stoffe nennen und magnetische Anziehung und Abstoßung durch das Wirken eines Magnetfelds erklären. (UF3, UF1) 	Polgesetz Ferromagnetische Stoffe Magnetfeld	Versuche mit Eisenfeilspänen oder Magnetfeldplatten Umgang mit Komparten OHP Modell Magnetfeld
Erkenntnisgewinnung		
<ul style="list-style-type: none"> Längen messen sowie die Masse beliebig geformter Körper bestimmen. (E5) 	Messen der Größen beim Schülerexperiment Hebel.	
<ul style="list-style-type: none"> Vermutungen zu Kräften und Gleichgewichten an Hebeln in Form einer einfachen je – desto – Beziehung formulieren und diese experimentell überprüfen. (E3, E4) 	Schülerexperiment Hebel. Hebelgesetz	Schülerexperiment
<ul style="list-style-type: none"> die Funktionsweise verschiedener Werkzeuge nach der Art der Hebelwirkung unterscheiden und beschreiben. (E2, E1, UF3) 	Anwendungen des Hebelgesetzes anhand verschiedener Werkzeuge aus dem Alltag.	Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler einbeziehen
<ul style="list-style-type: none"> Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8) 	Modelle als typische Methode der Physik einführen.	Schulbuch S.29 oder ähnlich nutzen.
Kommunikation		
Messergebnisse (u. a. bei der Längen- oder Massenbestimmung) tabellarisch unter Angabe der Maßeinheiten darstellen. (K4)	Beim Schülerexperiment Hebel so durchführen.	

Auf Abbildungen von Alltagssituationen Hebelarme erkennen und benennen. (K2, UF4)	Alltagsbeispiele wie Nussknacker, Kneifzange, Schubkarre, Türgriff	Hebel zeichnen lassen und Kraft- und Lastarm sowie Drehpunkt bestimmen lassen.
Durchgeführte Untersuchungen und Gesetzmäßigkeiten zur Hebelwirkung verständlich und nachvollziehbar vorführen. (K7)	Anwendung des Hebelgesetzes an einem großen Hebel.	Demonstrationsexperiment
Bewertung		
Gemessene Daten zu Kräften und anderen Größen sorgfältig und der Realität entsprechend aufzeichnen. (B3, E6)	Aufbau von Kraftmesser. (Schraubenfeder)	Unterschied Gummiband.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Vielfältige Phywe/Leybold Schülerexperimentiermaterialien in der Sammlung als 15er Sätze vorhanden.

Elektrogeräte im Alltag

ca. 10 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Elektrizität und ihre Wirkungen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Geräte erleichtern den Alltag • Elektrische Beleuchtung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können ...</p> <p>vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln. (E4)</p> <p>naturwissenschaftliche Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8)</p> <p>bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten. (K3)</p> <p>Beobachtungs- und Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in vorgegebenen einfachen Diagrammen darstellen. (K4)</p>	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle), mündliche Mitarbeit	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Struktur der Materie einfaches Modell des elektrischen Stroms, Leiter und Nichtleiter</p> <p>Basiskonzept Energie elektrische Energiequellen, Energieumwandlung</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Stromwirkungen</p> <p>Basiskonzept System Stromkreis, Strom als Ladungsausgleich, Leiter und Isolator, Schaltung und Funktion einfacher Geräte</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
<p>Parallel- und Reihenschaltung (Technik WP)</p> <p>Stromkreis (Technik)</p>	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
verschiedene Materialien in die Gruppe der Leiter oder der Nichtleiter einordnen. (UF3)	Leitfähigkeitsmessung	Mit einfachem Stromkreis Leitfähigkeit überprüfen.

notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen. (UF1)	Einfacher Stromkreis	Quelle, Leitungen, Verbraucher (Last), Schalter
den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1)		Nagel mit Kupferdraht umwickeln lassen.
Aufbau und Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte beschreiben und dabei die relevanten Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und Energieumwandlungen benennen. (UF2, UF1)	Wärmewirkung des elektrischen Stroms.	Herdplatte mit Eisendrahtwendel nachstellen.
Erkenntnisgewinnung		
einfache elektrische Schaltungen (u. a. UND/ODER Schaltungen) zweckgerichtet planen und aufbauen. (E4)		
mit einem einfachen Analogmodell fließender Elektrizität Phänomene in Stromkreisen veranschaulichen. (E7)	Wassermodell	Stromstärke = Wassermenge Fließgeschwindigkeit / Druck = Spannung
in einfachen elektrischen Schaltungen unter Verwendung des Stromkreiskonzepts Fehler identifizieren. (E3, E2, E9)	Kurzschluss	Weg des geringsten Widerstandes anhand von Stromlaufplänen nachvollziehen.
Kommunikation		
Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen. (K4)	Schaltsymbole	Zeichnen und übertragen von Schaltplänen.
sachbezogenen Erklärungen zur Funktion einfacher elektrischer Geräte erfragen. (K8)		
mit Hilfe von Funktions- und Sicherheitshinweisen in Gebrauchsanweisungen elektrische Geräte sachgerecht bedienen. (K6, B3)	Gebrauchsanweisung	Anhand eines beliebigen Beispiels einer Bedienungsanleitung.

bei Versuchen in Kleingruppen, u. a. zu elektrischen Schaltungen, Initiative und Verantwortung übernehmen, Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, E5)	Schülergruppenexperimente	Regeln für das fachgerechte Experimentieren einhalten. Selbstverantwortung der Schülerinnen und Schüler fördern.
Bewertung		
Sicherheitsregeln für den Umgang mit Elektrizität begründen und diese einhalten. (B3)	Gefahren des elektrischen Stroms.	Arbeit am Modell in der Sammlung.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Optische Instrumente



ca. 10 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Optische Instrumente	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen mit Spiegeln und Linsen • Linsensysteme • Licht und Farben
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2)</p> <p>zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4)</p> <p>beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln. (K9)</p>	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle), mündliche Mitarbeit	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Struktur der Materie Licht brechende und Licht reflektierende Stoffe</p> <p>Basiskonzept Energie Licht als Energieträger, Spektrum des Lichts (IR bis UV)</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Brechung, Totalreflexion, Farbzerlegung</p> <p>Basiskonzept System Abbildungen durch Linsen</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>Innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen und Spiegeln und bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille, Fernrohr) beschreiben und zwischen reellen und virtuellen Bildern unterscheiden. (UF2)	Strahlenoptik, Brechungsgesetz, Reflektionsgesetz	Aufbau eines Fernrohrs (Schülerexperiment)
an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen durchsichtiger Medien gebrochen bzw. totalreflektiert oder in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)	Strahlenoptik, Brechungsgesetz, Reflektionsgesetz	Prismen einsetzen
Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben sowie additive und subtraktive Farbmischung an einfachen Beispielen erläutern. (UF1)		
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)	Brennweite	Mit Brennglas die Brennweite einer Linse bestimmen und Strahlengang zeichnen. Linsen anhand ihrer Materialstärke qualitativ beschreiben (Brennweite, Linsenart)
die Entstehung eines Regenbogens mit der Farbzerlegung an Wassertropfen erklären. (E8)		
Kommunikation		
Wahrnehmungen und Beobachtungen sachlich und präzise in einem kurzen Text wiedergeben und dabei Alltagssprache und Fachsprache sowie grafische Verdeutlichungen angemessen verwenden. (K1)	Texte zielgruppengerecht verfassen.	Beschreibung unterschiedlicher Geräte aus dem Alltag (Mikroskop, Teleskop, OHP)
schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4)	Korrektur von Sehfehlern	

Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen optischer Geräte die wesentlichen Informationen entnehmen. (K2, K1, K6)		
bei der Planung und Durchführung von Experimenten in einer Gruppe Ziele und Arbeitsprozesse sinnvoll miteinander abstimmen. (K9, K8)	Schülerexperimente planen und durchführen	

Bewertung		
Gefahren durch Einwirkung von Licht benennen (u. a. UV-Strahlung, Laser) sowie Schutzmaßnahmen aufzeigen, vergleichen und bewerten. (B3)	Laser	Gefahren von Laserpointern o.Ä. behandeln.
Kaufentscheidungen (u. a. für optische Geräte) an Kriterien orientieren und mit verfügbaren Daten begründen. (B1)	Weitsichtigkeit/ Kurzsichtigkeit und Korrektur	Brille vs. Kontaktlinse diskutieren. Tabelle zu Vergleich aufstellen.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Die Erde im Weltall



ca. 18 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Erde und Weltall	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Modelle des Universums • Teleskope
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>Modelle zur Erklärung von Phänomenen begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. (E7)</p> <p>anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben. (E9)</p> <p>in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2)</p>	
Leistungsbewertung	
Test, experimentelle Fertigkeiten, Mappenführung (z.B. Versuchsprotokolle), mündliche Mitarbeit	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Struktur der Materie kosmische Objekte</p> <p>Basiskonzept Energie Energieumwandlungen in Sternen</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Gravitationskraft, Gravitationsfeld</p> <p>Basiskonzept System Universum, Sonnensystem, Weltbilder</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>Innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		
Gravitation als Fernwirkungskraft zwischen Massen beschreiben und das Gravitationsfeld als Raum deuten, in dem Gravitationskräfte wirken. (UF1)	Gravitation als Naturphänomen	Masse und Kraft unterscheiden. Massenanziehungskraft behandeln.

wesentliche Eigenschaften der kosmischen Objekte Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher erläutern. (UF3, UF2)	Himmelskörper	
Erkenntnisgewinnung		
mit einfachen Analogverfahren in Grundzügen darstellen, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (u. a. Entfernungsmessungen mithilfe der Parallaxe bzw. der Rotverschiebung). (E7)		Filme „Space Files – Das Weltall von A bis Z“ verwenden.
die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern. (E9)	Geozentrisch vs. Heliozentrisch	
Kommunikation		
den Aufbau des Sonnensystems sowie geo- und heliozentrische Weltbilder mit geeigneten Medien oder Modellen demonstrieren und erklären. (K7)	Ptolemäus vs. Kopernikus. Erde als Scheibe.	Planetarium PhyWe einsetzen.
anhand bildlicher Darstellungen aktuelle Vorstellungen zur Entstehung des Universums erläutern. (K2)	Urknall und Auseinanderstreben der Galaxien und Sternhaufen.	
Bewertung		
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)		Kirche vs. Wissenschaft Einfluss des Fortschritts auf Geschichte.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Elektrischer Strom und Stromkreise



ca. 9 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Stromkreise	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Spannung und Ladungstrennung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können... Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8) Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)	
Leistungsbewertung	
Test: Kern-Hülle-Modell, Eigenschaften von Ladungen, Kräfte zwischen Ladungen Produkt: Regelkatalog mit physikalischer Begründung zu angemessenem Verhalten bei Gewittern	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Struktur der Materie Kern-Hülle-Modell des Atoms, Eigenschaften von Ladungen Basiskonzept Energie Elektrische Energie, Spannungserzeugung Basiskonzept Wechselwirkung Kräfte zwischen Ladungen, elektrische Felder	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
einfaches Modell fließender Elektrizität (Kl. 6) Strom als Ladungsausgleich (Kl. 8) Leiter und Nichtleiter (Kl. 6) Gravitationsfeld (Kl. 8)	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>Innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Umgang mit Fachwissen		
Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen ihnen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden. (UF1, UF2)	Positive und negative Ladungen als Eigenschaften von Teilchen anziehende und abstoßende Kräfte zwischen Ladungen elektrische Felder als Fernwirkungen	Nachweis der Existenz von zwei verschiedenen Ladungen über systematische Untersuchung mit mehreren aufgeladenen Stoffen Einführung elektrisches Feld nur qualitativ (Elektroskop) wichtig: Vergleich und Abgrenzung Magnetfeld

die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung bereitgestellte elektrische Energie beschreiben. (UF3).	Spannung durch Ladungstrennung Energie, die pro Ladungsmenge bereitgestellt wird Angabe der Einheit Volt <i>Hochspannung</i>	Demoversuche am Plattenkondensator mit Glimmlampe Spannungsbegriff noch nicht als Definition über eine Formel
Erkenntnisgewinnung		
elektrische Phänomene (u. a. Entladungen bei einem Gewitter) beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E8, UF4)	Gewitterwolken, Hagel: Einfaches Teilchenmodell Aufladung der Wolken: Aufladen durch Kontaktelektrizität, Gittermodell eines Isolators mit Atomrümpfen und Außenladungen Blitz: Stromfluss durch Ladungsausgleich Donner: Teilchenmodell	Thematisierung der Funktion von Modellen. Erklärungsansätze (Modelle) von Schülern ernst nehmen und ggf. experimentell überprüfen Anknüpfen an Kontext „Leben im Jahreslauf“ in Kl. 6 Aufbau Wassermolekül und Eis ← Chemie <i>UR Wasser</i>
Bewertung		
Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei Gewittern begründen. (B3)	Früherkennung von Gewittern mögliche Schäden, Schutzmaßnahmen Blitzableiter, Faraday'scher Käfig, Verantwortung für sich und andere, Umgang mit Risiken <i>Überlastschutz im Bereich der Hauselektrik</i>	Regeln zum Gewitterschutz unter physikalischen Aspekten durcharbeiten Film Hochspannungsanlage des Deutschen Museums München

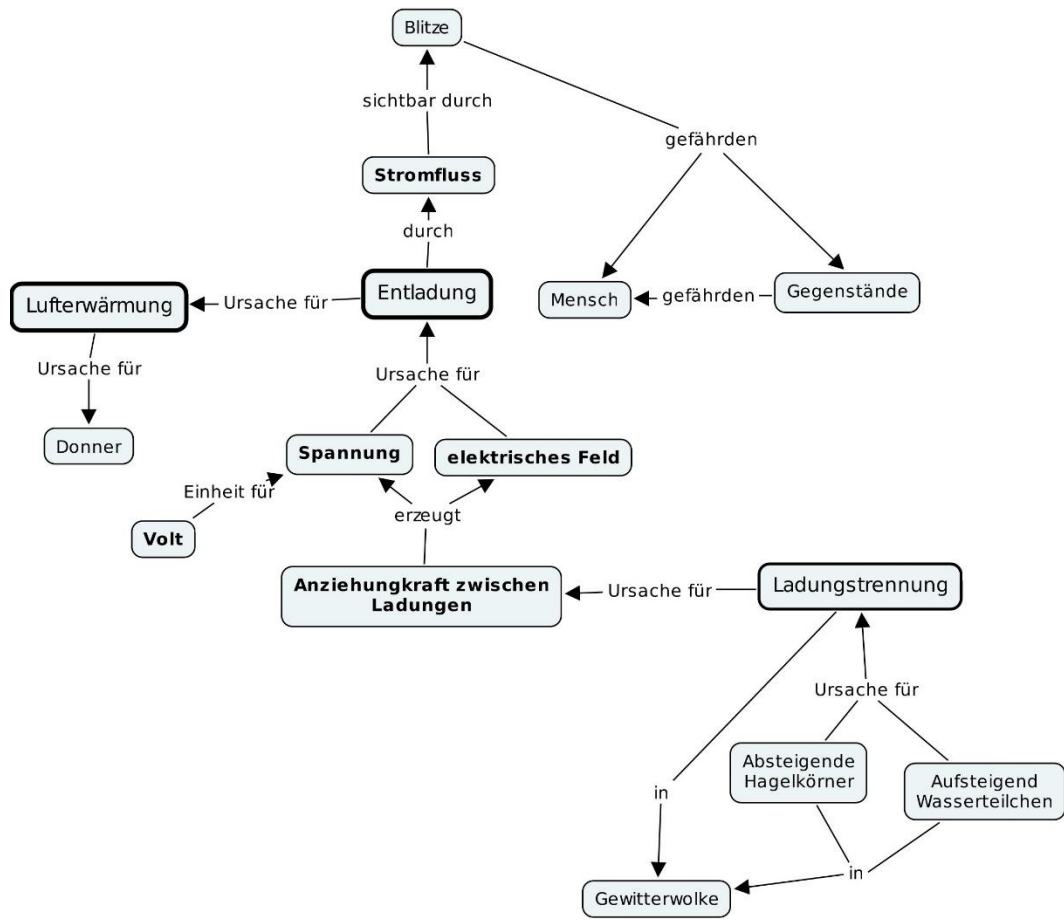
Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Fernsehsendung „Löwenzahn“ zum Thema Gewitter inklusive Zusatzmaterialien:

<http://www tivi.de/fernsehen/loewenzahn/index/30416/index.html>

Fernsehsendung „Quarks & Co“ zum Thema Gewitter:

<http://www.wdr.de/themen/global/webmedia/webtv/getwebtv.phtml?ref=70010>



Bewegungen



ca. 14 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Bewegungen und ihre Ursachen	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen • Kraft und Druck • Auftrieb • Satelliten und Raumfahrt
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden. (UF 3)</p> <p>Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E 5)</p> <p>Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6)</p>	
Leistungsbewertung	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Struktur der Materie Masse, Dichte</p> <p>Basiskonzept Energie Bewegungsenergie, Energieerhaltung</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Kraftwirkungen, Trägheitsgesetz, Wechselwirkungsgesetz, Kraftvektoren, Gewichtskraft, Druck, Auftriebskräfte</p> <p>Basiskonzept System Geschwindigkeit, Schwerelosigkeit</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
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)	<i>Dynamische Kraftdefinition</i>	
die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben sowie Gewichtskräfte bestimmen. (UF2)	<i>Vergleich Massenanziehung Mond Erde</i>	Messen von Gewichtskräften
den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären. (UF4)		Wasserrakete in Sammlung
die Größen Druck und Dichte an Beispielen erläutern und quantitativ beschreiben. (UF1)	Fächerübergreifend WPNW entsprechend differenzieren Siehe Lehrplan WPNW	Material für Schülerexperimente in Sammlung
Auftrieb sowie Schwimmen, Schweben und Sinken mit Hilfe der Eigenschaften von Flüssigkeiten, des Schweredruckes und der Dichte qualitativ erklären. (UF1)		Auftriebskörper
Erkenntnisgewinnung		
bei Messungen und Berechnungen, u. a. von Kräften Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (Newton, N bzw. mN, kN) verwenden. (E5)	Einheiten als Eigenschaften einer Quantitativen Angabe	Einheiten bei jeder Angabe einfordern
in einfachen Zusammenhängen Kräfte als Vektoren darstellen und Darstellungen mit Kraftvektoren interpretieren. (E8, K2)	Kraftpfeile darstellen und zeichnen	Größe, Angriffspunkt und Richtung einer Kraft
Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3)	Lineare Zusammenhänge im Zeit Weg Diagramm darstellen	Proportionalitäten wiederholen
anhand physikalischer Kriterien begründet vorhersagen, ob ein Körper schwimmen oder sinken wird. (E3)	Berechnung der Dichte	
das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären. (E2, E8)	Unterscheidung von Masse und Gewichtskraft mit einbeziehen	
Kommunikation		

eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)	Aus Diagrammen ablesen.	Es müssen nicht beide Diagramme behandelt werden. Dies wird in der 9. Klasse noch mal behandelt.
mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Messreihen, u. a. zu Bewegungen, grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)	Fächertübergreifend mit IGM	Kann als Hausaufgabe gemacht werden.
Zielsetzungen, Fragestellungen und Untersuchungen aktueller Raumfahrtprojekte in einem kurzen Sachtext unter angemessener Verwendung von Fachsprache schriftlich darstellen. (K1)	Ein Tag auf der Raumstation ISS	DLR Schülerhefte können eingesetzt werden.
die Bedeutung eigener Beiträge für Arbeitsergebnisse einer Gruppe einschätzen und erläutern (u.a. bei Untersuchungen, Recherchen, Präsentationen). (K9)	Versuchsprotokolle und deren Ergebnisse besprechen	
Bewertung		
die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)	Bewegung im Straßenverkehr	
Argumente für und gegen bemannte Raumfahrt nennen und dazu einen eigenen Standpunkt vertreten. (B2)	ISS und Marsmissionen	Kosten Nutzen gegenüberstellen

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Energie, Leistung, Wirkungsgrad



ca. 10 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad Bewegungen und ihre Ursachen	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Kraft, Arbeit und Energie
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
Die Schüler können...	
Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1)	
Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden. (UF2)	
Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)	
Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)	
Leistungsbewertung	
Lernzielkontrolle, Versuchsprotokolle, Mitarbeit	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
Basiskonzept Energie Arbeit, mechanische Energieformen	
Basiskonzept Wechselwirkung Kräfteaddition, Drehmoment	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...	<i>innere Differenzierung</i>	
Umgang mit Fachwissen		
die Begriffe Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)	<i>Begriffe Arbeit, Kraft, Energie, Leistung anhand von Geräten im Fitnessstudio</i>	Erkennen von einfachen Maschinen bei Fitnessgeräten

an Beispielen erläutern, dass Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und elektrische Spannungen Voraussetzungen und Folgen von Energieübertragung sind. (UF4)	<i>Energie und Energieerhaltung im Fitnessstudio</i>	Energiebilanz
Erkenntnisgewinnung		
Vektordarstellungen als quantitative Verfahren zur Addition von Kräften verwenden. (E8)	Kraftpfeile zeichnen und Kräfteparallelogramm anwenden	
Lage-, kinetische und thermische Energie unterscheiden, und formale Beschreibungen für einfache Berechnungen nutzen. (E8)	Energieübertragung und Energieumwandlung	Beispiele aus dem Alltag einbeziehen

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit



ca. 16 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen und Leistung • Energieumwandlung und Wirkungsgrad
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3)</p> <p>zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten. (E4)</p> <p>vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Naturwissenschaften herstellen und anwenden. (UF4)</p>	
Leistungsbewertung	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Energie Arbeit, mechanische Energieformen, Energieentwertung, Leistung</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Kräfteaddition, Drehmoment</p> <p>Basiskonzept System Kraftwandler, Energiefluss bei Ungleichgewichten</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...	<i>innere Differenzierung</i>	
Umgang mit Fachwissen		
die Begriffe Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)	Physikalische Definition von Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad	Wandzeitung erstellen lassen

die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)	Einfache Maschinen Hebel und Flaschenzug Hebelgesetz Kraftaufteilung auf Seile	Schülerexperimente zum Hebelgesetz und zu Seil und Rollen.
an Beispielen erläutern, dass Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und elektrische Spannungen Voraussetzungen und Folgen von Energieübertragung sind. (UF4)	Energie ist die Fähigkeit Arbeit zu verrichten Energieformen	
an Beispielen, u. a. eines Verbrennungsmotors, die Umwandlung und Bilanzierung von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)	Der Verbrennungsmotor Viertaktmotor Benzin und Dieselmotor Wirkungsgrad	Viertaktmotor (Modell)
Erkenntnisgewinnung		
auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen und Energieumwandlungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)	Das Fadenpendel Der jugendliche Skater auf der Bahn Vergleiche	Schritt für Schritt die Energieumwandlung beider Prozesse beschreiben und graphisch festhalten.
Kommunikation		
mit Hilfe eines Diagramms Energiefluss und Energieentwertung in Umwandlungsketten darstellen. (K4)	Energieumwandlungskette im Verbrennungsmotor	Schematische Darstellung einer Umwandlungskette (Plakat erstellen)
Bewertung		
in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen. (B1)	Das richtige Werkzeug und die richtige Arbeitstechnik	Wie zerlegt man eine Palette

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Elektromotoren und Generatoren



ca. 12 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetismus und Induktion • Elektromotor und Generator
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)</p> <p>Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)</p>	
Leistungsbewertung	
<p>Produkt: Bau eines Elektromotors, Lernplakat</p> <p>Beobachtungen: Qualität und Ergebnis aus Experimentierphasen und Stationenlernen</p> <p>Mappenführung</p>	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Energie Elektrische Energie, Energiewandler</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Magnetfelder von Leitern und Spulen, elektromagnetische Kraftwirkungen, Induktion</p> <p>Basiskonzept System Elektromotor, Generator</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
<p>Magnetische Kräfte und Magnetfelder (Kl. 6)</p> <p>Wirkungen elektrischen Stroms, Elektromagnete (Kl. 6)</p> <p>Erde im Weltall (Kl. 8)</p>	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		

<p>den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p>	<p>Basisbauelemente von Elektromotor und Generator (Stator, Rotor, Kommutator inkl. Kohlebürsten als Schleifkontakte)</p> <p>Wiederholung aus 5/6:</p> <p>Ferromagnetismus: Anziehung durch Magnete, Magnetpole, magn. Polgesetz, Magnetisierung / Entmagnetisierung</p> <p><i>Funktionsweise eines Polschuhs</i></p> <p>magnetische Wirkung des elektrischen Stroms</p> <p>Abhängigkeit der magnetischen Kraftwirkung von Stromstärke, Windungszahl</p> <p>Einfluss von Weicheisenkernen</p> <p>Problem des nicht selbstanlaufenden Motors</p> <p>Relativbewegung von Spule und Dauermagnet als Voraussetzung für eine Induktionsspannung</p> <p><i>Änderung des Magnetfeldes in einer Spule als Ursache für eine Induktionsspannung</i></p>	<p>Zerlegen eines Elektromotors, ggf. defekte Modellmotoren von Schülern mitbringen lassen;</p> <p>Bedeutung des Kommutators thematisieren (Graphit als Leiter!)</p> <p>Hinweis: Sollte die Magnetisierung in 5/6 nur deskriptiv behandelt worden sein, wäre hier eine Vertiefung mit Hilfe der Modellvorstellung von Elementarmagneten notwendig.</p> <p>Oersted-Versuch als Schüler-versuch Kurzschluss thematisieren! Schülerreferat zum geschichtlichen Kontext</p> <p>Hinweis: Lehrmaschinensammlung hat nur jeweils einen Zweipol bzw. Dreipolrotor, Absprache mit Parallelkurs notwendig!</p> <p>Schülerversuche „Auf den Spuren Faradays“</p> <p>freies Experimentieren, aber: Experimentierprotokoll notwendig</p> <p>Schülerreferat zu Leben und Werk von Faraday vergeben!</p>
<p>magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen und mit Hilfe der „Drei-Finger-Regel“ die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld bestimmen. (UF3, E8))</p>	<p>magnetische Felder als Wirkungsbereich der magnetischen Kraft</p> <p>Feldlinien zur modellhaften Beschreibung des Magnetfeldes</p> <p>Regeln zur Darstellung von Feldern durch Feldlinien</p> <p>Feldformen (homogenes, inhomogenes Magnetfeld)</p> <p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Felder von Ferromagneten und Elektromagneten</p> <p>Überlegung, welche Aspekte zum Themenfeld Magnetismus sich in welchem Modell angemessen beschreiben lassen</p> <p>Notwendigkeit und Grenzen von Modellvorstellungen</p>	<p>Hinweis: an Modellvorstellungen in anderen Inhaltsfeldern erinnern!</p> <p>auch Konventionsregeln zur Darstellung des Elektronenflusses: \odot, \otimes</p> <p>Linke-Faust-Regel</p> <p>Begriffe: homogenes, inhomogenes Magnetfeld</p> <p>Präsentation im Lernplakat</p>
<p>Erkenntnisgewinnung</p>		

bei elektrischen Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und finden. (E3, E5)	Suche und Analyse von Fehlerquellen in Funktionsmodellen von Elektrolehrmaschinen bzw. in selbstgebastelten Elektromotoren oder Minigeneratoren	Aufbau von Funktionsmodellen mit Fehlfunktion!
Kommunikation		
in einem Projekt, etwa zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung, einen Teilbereich in eigener Verantwortung bearbeiten und Ergebnisse der Teilbereiche zusammenführen. (K9)	Schülerprojekt zum Thema „Energiewandler“: Aspekte zu Aufbau und Funktionsweise unterschiedlicher Motoren- bzw. Generatortypen eigenständig bearbeiten und in einen geeigneten Kontext stellen (z.B. Gleichstrom vs. Wechselstrommotoren) Modellmotor oder Mikrogenerator nach Anleitung selbstständig zusammenbauen, Probleme beim Zusammenbau thematisieren und in Teamarbeit erfolgreich lösen.	Frau NN als Expertin der Modelleisenbahngruppe zum Thema: „Gleich- oder Wechselstromantrieb für Modellbahnen“ einladen Eschke – Elektromotor (www.eschke.com); alternativ: Bau eines Minigenerators, Anleitung: Prisma Physik 7-10, Seite 333
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)	Vorteile und Nachteile eines elektrischen Antriebs gegenüber eines traditionellen Kraftstoffmotors Stellungnahme zu Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit	Recherche im Internet, Präsentation mit einem Lernplakat Thematisierung: Hybridtechnik! Evtl. Pro und Kontra Diskussion.

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Linktipp: <http://www.planet-schule.de/wissenspool/meilensteine-der-naturwissenschaft-und-technik/inhalt/links-literatur/elektrizitaet/volta-faraday-ampere-und-ohm.html>

Stromversorgung einer Stadt



ca. 10 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung	Inhaltlicher Schwerpunkt: • Kraftwerke und Nachhaltigkeit
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>aus Informationen sinnvolle Handlungsschritte ableiten und auf dieser Grundlage zielgerichtet handeln. (K6)</p> <p>beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln. (K9)</p> <p>für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. (B1)</p> <p>Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen. (B3)</p>	
Leistungsbewertung	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Energie Elektrische Energie, Energiewandler</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung Induktion</p> <p>Basiskonzept System Generator, Transformator, Versorgungsnetze, Nachhaltigkeit, Klimawandel</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	
<p>Energie; Leistung, Wirkungsgrad (Kl. 10)</p> <p>Radioaktivität und Kernenergie (Kl. 10)</p>	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können ...	<i>innere Differenzierung</i>	
Umgang mit Fachwissen		
Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)	Das Windrad der Schule Kohlekraftwerk Voerde	Vergleiche anstellen Ergebnisse vorstellen

die Umwandlung der Energieformen von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung beschreiben. (UF1)	Von der Kohle zur Elektrizität Umwandlungskette Energieverluste Verbrauch (Entwertung)	Abfragen (Test)
Erkenntnisgewinnung		
die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen. (E8)	Elektrische Leistung Elektrische Arbeit und Energie	Mechanische Leistung- elektrische Leistung (Vergleich)
Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen. (E8, UF4)	Der Warmwasserdurchlauferhitzer	Stromkostenrechnung für eine morgentliche Dusche
Kommunikation		
aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)	Energie: Immer zur Verfügung Arbeit an Texten aus Buch S. 344 ff. oder ähnlichen Beispielen z.B. Internet oder Energiekonzerne.	Wandzeitung
Daten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten (Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten. (K2, K6)	Jahresstromkostenabrechnung Stromtarife Grundgebühren Verbrauch Energieeffizienzklassen	Übungsafgaben zu Kostenabrechnungen
in einem Projekt, etwa zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung, einen Teilbereich in eigener Verantwortung bearbeiten und Ergebnisse der Teilbereiche zusammenführen. (K9)	Energieprojekt Technik Fotovoltaikanlage der Schule Windrad der Schule	Zusammenarbeit mit der Fachschaft Technik
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)	Windrad gegen Kohlekraft Wirtschaftlichkeit Effektivität Grenzen	Gruppenarbeit pro und contra

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

Linktipp: <http://www.planet-schule.de/wissenspool/meilensteine-der-naturwissenschaft-und-technik/inhalt/links-literatur/elektrizitaet/volta-faraday-ampere-und-ohm.html>

Besuch des Rheinischen Industriemuseums Essen.

Radioaktivität und Kernenergie



ca. 12 Unterrichtsstunden

Bezug zum Lehrplan:	
Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie	Inhaltlicher Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Atomkerne und Radioaktivität • Ionisierende Strahlung • Kernspaltung
Übergeordnete Kompetenzen (Schwerpunkte)	
<p>Die Schüler können...</p> <p>selbstständig naturwissenschaftliche und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten. (K5)</p> <p>Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7)</p> <p>bei Diskussionen über naturwissenschaftliche Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln. (K8)</p> <p>in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. (B2)</p>	
Leistungsbewertung	
Verbindung zu den Basiskonzepten	
<p>Basiskonzept Struktur der Materie Atome und Atomkerne, Ionen, Isotope, radioaktiver Zerfall</p> <p>Basiskonzept Energie Kernenergie, Energie ionisierender Strahlung</p> <p>Basiskonzept Wechselwirkung α-, β-, γ-Strahlung, Röntgenstrahlung, Wirkungen ionisierender Strahlen, Strahlenschutz</p> <p>Basiskonzept System Halbwertszeiten, Kernspaltung und Kettenreaktion, natürliche Radioaktivität</p>	
Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern	

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Lehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Unverbindliche Absprachen zu den Inhalten <i>innere Differenzierung</i>	Unverbindliche Absprachen zum Unterricht
Umgang mit Fachwissen		

Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)	Ursprung radioaktiver Strahlung Isotope Ionisierende Wirkung Eigenschaften von α , β und γ .	Nebelkammer Geiger-Müller Zähler
die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit mögliche medizinische und technische Anwendungen, sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2, E1)	Radioaktivität als Energie Unterschiede der Energie bei den Strahlungsarten Strahlentherapie in der Medizin	Buch s.396 ff
Kernspaltung und kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern. (UF1)	Uran 235 friedliche Nutzung	Folien zur Kernspaltung
Erkenntnisgewinnung		
den Aufbau von Atomen und Atomkernen, die Bildung von Isotopen sowie Kernspaltung und Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7, UF1)	Kern-Hülle Modell Isotope Kernumwandlung Zerfallsreihen	Arbeitsblätter zum Atombau und den Isotopen
physikalische, technische und gesellschaftliche Probleme der Nutzung der Kernenergie differenziert darstellen. (E1, K7)	Kernenergie pro und contra	Gruppenarbeit Präsentation der Ergebnisse
Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)	Radioaktive Belastung nach Tschernobyl Interpretation der Belastung von Maronenröhrlingen	Berechnung von Halbwertszeiten Erstellen und fortführen von Zerfallsreihen (Arbeitsblätter, Aufgaben)
Kommunikation		
aus Darstellungen zur Energieversorgung Anteile der Energiearten am Energiemix bestimmen und visualisieren. (K4, K2)	Kernenergie in Deutschland und z.B. Frankreich	Plakate in Gruppenarbeit
Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)	Ist die Nutzung der Kernenergie ein Fehler? Risiken und Vorteile der Kernenergie	Internetrecherche Referat

Bewertung		
Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)	Der Nutzen von Radioaktivität Die Dosis ist Entscheidend Schädigung des Menschen	Das Strahlendosimeter (Erklärung der Funktionsweise)
eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch geeignete Argumente stützen. (B2)	Kernenergie eine strahlende Zukunft? Die Schüler setzen ihr hinzugewonnenes Wissen ein und beziehen Position zum Thema.	Referat oder ?

Bemerkungen, Hinweise, Tipps:

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Der Physikunterricht knüpft an die Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schülern an. Dazu werden Schülervorstellungen im Unterricht erfasst und weiterentwickelt. Durch kooperative Lernformen wird eine hohe Schüleraktivität erreicht und werden kommunikative sowie soziale Kompetenzen weiterentwickelt. Die Sitzordnung ist so gestaltet, dass ein Wechsel von Einzel- oder Partnerarbeit zu Gruppenarbeit und umgekehrt möglich ist.

Experimente

Das Experiment nimmt eine zentrale Stellung im Unterricht ein. Wenn die Ausstattung es zulässt und ein Experiment sich inhaltlich als Schülerexperiment eignet, experimentieren die Schüler mit einem Partner oder in Gruppen. Manche Experimente werden als Demonstrationsexperimente durchgeführt, z.B. aufgrund von Sicherheitsauflagen. Durch die Arbeit in Gruppen werden kommunikative und soziale Kompetenzen ausgebildet.

Experimente werden mithilfe von Versuchsprotokollen dokumentiert und ausgewertet. Am Ende der Schullaufbahn sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage ein Experiment vollkommen selbstständig zu protokollieren.

Differenzierung

Eine Leistungsdifferenzierung erfolgt durch:

- kooperative Lernformen (z.B. Gruppenpuzzle)
- gestufte Lernhilfen
- Helfersysteme besonders in offenen Lernformen wie z.B. Stationenlernen (Jede Gruppe entscheidet selbst, auf welche Hilfen sie zurückgreifen möchte.)
- offene Lernformen (Lernaufgaben, offene Aufgabenstellungen, Arbeitspläne etc.)
- projektorientiertes Arbeiten (Kraftwerk-Projekt, Projekt zur historischen Informationsübertragung etc.) mit individuell leistungsbezogenen Arbeitsaufträgen
- Lernen an Stationen (Wetter, Magnetismus, Strombegriff etc.) mit unterschiedlichem Anforderungsniveau
- Lernaufgaben und Übungsmaterial auf unterschiedlichen Leistungsniveaus
- Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens durch Selbstreflexion und unterstützende Fremdrelexion des Lernprozesses durch Lehrerin oder Lehrer (Lerntagebuch, Forschermappe etc.)
- Offenes Arbeiten in einer gestalteten Lernumgebung (Simulationen und Internetrecherche im Computerraum, schülergerechte Experimentiermaterialien etc.)
- Spezielle Angebote auch für Schülerinnen und Schüler mit praktischen Fähigkeiten (Baukasten Elektrizität, Schülerexperimente in allen Themenfeldern, etc.)
- Zeitweise Bildung von leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus.

Heftführung

Die individuelle Auseinandersetzung mit dem Unterricht (u.a. Dokumentation von Untersuchungen, Ergebnissicherung, Lösen von Aufgaben) kann an den Produkten im Schülerhefter festgestellt werden. Der Hefter dient als wesentliches Arbeitsmittel des Unterrichts und des Lernens insbesondere

- zur Dokumentation des Lernzuwachses,
- als Impulsgeber für weiterführende Erkenntnisse und Fragestellungen,
- als Nachschlagewerk für erlernte Inhalte und Methoden,

Sprachförderung

- In den Physikunterricht sollen konkrete Übungsphasen integriert werden, in denen die Sprachfertigkeit geübt und überprüft werden kann.
- Einzelne Versuchsprotokolle werden hinsichtlich der Sprachfertigkeit ausführlich besprochen. Besondere Betonung sollte auf der fachmethodischen Unterscheidung von Beschreibung und Deutung von Beobachtungen liegen.
- Sowohl im Unterricht als auch bei Hausaufgaben werden Aufgaben gestellt, deren Lösungen von den Schülern eigenständige Formulierungen erfordern. Dabei werden die Anforderungen zunehmend nach dem Leistungsvermögen bzw. nach den Abschlussprognosen der einzelnen Schüler differenziert. Diese Aufgaben sind eine wichtige Vorbereitung für den Beruf und die weitere Schullaufbahn.
- Bei schriftlichen Übungen soll so oft wie möglich die Rechtschreibung korrigiert werden.

Sonstige verbindliche Absprachen

- Nach jeder Stunde sorgt der Lehrer dafür, dass der Fachraum ordentlich und sauber verlassen und die Tafel geputzt wird.
- Verwendete Experimentiermaterialien werden zeitnah in die ausgewiesenen Schrankbereiche zurückgestellt.
- Defekte Geräte sind auf den Reparaturtisch im Vorbereitungsraum abzustellen und die Sammlungsleiter entsprechend zu informieren.
-

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Kompetenzbereiche Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung sollen in die Bewertung einfließen.

Das Erreichen der Kompetenzen ist zu überprüfen durch:

- Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler
- Bewertung der Arbeitsprodukte
- Schriftliche Leistungsüberprüfungen

Im Physikunterricht der Sekundarstufe I gibt es außerhalb des WPI - Bereiches keine Klassenarbeiten. Daher wird der Bereich „Sonstige Leistungen“ bewertet. Hier legt der Kernlehrplan die Kompetenzerwartungen für zwei Entwicklungsstufen fest (siehe Kernlehrplan S. 21 ff).

Die sonstige Mitarbeit umfasst die mündliche und schriftliche Mitarbeit sowie die experimentellen Fertigkeiten. Hierbei sollte der individuelle Lernzuwachs berücksichtigt werden.

In der Einstiegsphase eines Unterrichtsvorhabens werden die Schülerinnen und Schüler über die angestrebten Ziele und die Form der Leistungsbewertung informiert. Im Verlauf des Unterrichts erhalten die Schülerinnen und Schüler Rückmeldung zu ihrem erreichten Lernstand.

Eine Vorlage für einen Bewertungsbogen steht in der Anlage zur Verfügung.

Kriterien für die Beobachtung der Schülerinnen und Schüler

Die Schülerin bzw. der Schüler

- arbeitet zielgerichtet, lässt sich nicht ablenken und stört andere nicht
- bringt seine individuellen Kompetenzen und Fertigkeiten in den Arbeitsprozess ein
- übt seine Funktion innerhalb der Gruppe verantwortungsvoll aus
- geht in Gesprächen auf die Aussagen seiner Mitschüler ein und bezieht diese in die eigene Argumentation mit ein
- stellt eigene Meinungen sachgerecht dar und vertritt sie begründet
- reflektiert den eigenen Arbeitsprozess und setzt die gewonnenen Erkenntnisse um
- hält vereinbarte Regeln ein
- zeigt ein angemessenes Maß an Eigeninitiative und Selbstständigkeit beim Aufbau, der Durchführung und der Auswertung von Versuchen
- geht mit den Experimentiermaterialien sachgerecht bzw. sorgfältig um und hinterlässt den Arbeitsplatz sauber
- bewältigt die Aufgaben in der zur Verfügung stehenden Zeit.

Die individuellen Leistungen sind auch bei Gruppenarbeiten den einzelnen Schülerinnen und Schülern zuzuordnen.

Kriterien für die Bewertung der Arbeitsprodukte

- Ausführlichkeit und Sorgfalt
- Nachvollziehbarkeit
- angemessene Verwendung der Fachsprache
- äußere Form der Darstellung bzw. Ausführung
- Qualität des Produktes

Kriterien für schriftliche Leistungsüberprüfungen

Schriftliche Leistungsüberprüfungen müssen so angelegt sein, dass sie den Erwerb der Kompetenzen überprüfen und dabei verschiedene Kompetenzen aus unterschiedlichen Bereichen berücksichtigen.

Das erreichte Kompetenzniveau und der Kompetenzzuwachs werden in die Bewertung einbezogen.

Heftführung

Die Heftführung ist Bestandteil der schriftlichen Mitarbeit und hat in Kl. 6 einen höheren Stellenwert als in Kl. 7 bzw. 9. In der Klasse 6 werden die Hefte zur Korrektur auch ohne Benotung eingesammelt. Ein Vorschlag für einen Bewertungsbogen findet sich in der Anlage 5.

Vergleichbarkeit der Leistungsbewertung

Die Lehrkräfte führen regelmäßig vergleichende Lernzielkontrollen in parallelen Lerngruppen durch. Eine Sammlung von schriftlichen Lernzielkontrollen befindet sich in einem Fachinternen Onlinespeicherdienst (Dropbox).

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Schülerinnen und Schüler führen im Fach Physik eine Mappe oder ein Heft.

Die Schüler bekommen ein Schulbuch gestellt. Die Fachkonferenz hat am 25.06.13 beschlossen, das Buch Prisma Physik (Bände 1,2,3) aus dem Klett Verlag anzuschaffen, weil es u.a. die Bildungsstandards berücksichtigt.

Die Fachräume verfügen teilweise über einen Beamer. An diesen Beamer kann ein Laptop, ein Videorecorder und ein DVD-Player angeschlossen werden. So können unterschiedliche Medienbeiträge mit wenig Aufwand präsentiert werden.

Die Schränke in den Unterrichtsräumen beinhalten Experimentiermaterialien für Schülerversuche, mit denen die Schüler zu verschiedenen Themenbereichen experimentieren können.

Im Vorbereitungsraum befinden sich Materialien für Demonstrationsversuche.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Mögliche Vernetzungen:

	Physik	Andere Fächer	
6	Magnetisches Feld, Aufbau und Funktion eines Kompasses	GL: Orientierung mit Kompass und Karte	5
6	Temperaturdiagramme zeichnen	Mathematik: Diagramme zeichnen	5
6	Sachtexte lesen	Deutsch: Sachtexte lesen	5
7	Bewegungen	Sport: Sprint, Schwimmen	7
7	Die Erde im Weltall	Reli: Weltbilder	7
7	Geschwindigkeit	Mathematik: Lineare Funktionen	10
9	Radioaktivität	Gl: Atomwaffen/ Energiewende	10

Die Unterrichtende Lehrkraft führt ein fächerverbindendes Unterrichtsvorhaben je Jahrgangsstufe durch und spricht die Umsetzungsmöglichkeiten kollegial ab.

Außerschulische Kooperationspartner:

- Berufsinformation und Angebot von entsprechenden Praktikums- und Ausbildungsplätzen mit allen Kooperationspartnern

4 Evaluation und Qualitätssicherung

Grundsätze zur Arbeit in der Fachkonferenz

Die Fachkonferenz tagt mindestens einmal pro Halbjahr. Der Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen schriftlich ein und legt die Tagesordnung fest.

Der Fachkonferenzvorsitzende nimmt an der Konferenz der FaKo Vorsitzenden teil. Die von dort eingebrachten Jahresthemen gibt er an die Mitglieder der Fachkonferenz weiter.

Evaluation

Die Fachkonferenz evaluiert regelmäßig den schulinternen Lehrplan.

Dazu werden u. a. nach Unterrichtseinheiten mündliche Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zur Qualität des Unterrichts eingeholt. (<http://www.sefu-online.de/>)

Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachkonferenz ein.

5 Anlagen

5.1 Tabelle Ziele und Leistungsüberprüfung

Ziele und Leistungsüberprüfung

Unterrichtsthema:
Elektromotoren und Generatoren
Wichtige Fachbegriffe:
Elektromotor, Generator, Energie, Magnetfelder, Induktion, Elektromagnetismus
Leistungserwartungen
Ich kann mindestens... <ul style="list-style-type: none">• den Aufbau und die Funktion von Elektromotor und Generator beschreiben und erklären.• magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen.• das Modell der Elementarmagnete und das Modell der Feldlinien bzgl. ihrer Funktionen und Grenzen zu beurteilen.
Ich kann zusätzlich ... <ul style="list-style-type: none">• mit Hilfe der Drei-Finger-Regel die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld zu bestimmen.• Verschieden Felder bzgl. ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu vergleichen.
In dieser Reihe wiederholst oder übst du... <ul style="list-style-type: none">• den Feldbegriff und den Energiebegriff• die Bedeutung und Funktion von Modellvorstellungen
Arbeitsprodukte: <ul style="list-style-type: none">• Mappe mit Beobachtungen, Ergebnissen, usw.• Bau eines Elektromotors• Lernplakat
Hier kannst du aufschreiben, welche Ziele du dir selbst gesetzt hast: <ul style="list-style-type: none">•••
Leistungsbewertung
<ul style="list-style-type: none">• zwei schriftliche Leistungsüberprüfungen• Mappe• Modellbau• Lernplakat• Qualität und Ergebnis aus Experimentierphasen und Stationenlernen

5.2 Bogen Bewertung Mappen

Der erste Bogen legt den formalen Rahmen für die Heft- bzw. Mappenführung fest, um diese dann gewinnbringend zur inhaltlichen Arbeit im Unterricht und zu Hause benutzen zu können.















Zu Beginn des naturwissenschaftlichen Unterrichts muss den Schülerinnen und Schülern dieser formale Rahmen erläutert werden und mit Hilfe des Korrekturbogens eingeübt werden. Im weiteren Verlauf steht der inhaltliche Aspekt im Vordergrund, der formale Rahmen als ein Punkt sowie die Vollständigkeit sollen jedoch mit bewertet werden, wie das aus dem zweiten Bogen hervorgeht.

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/Bleistift geschrieben und Fehler mit Tintenkiller/Radiergummi behoben.		
... alle Zeichnungen mit Bleistift angefertigt.		
... zum Unterstreichen und Zeichnen ein Lineal benutzt.		

Name:

Klasse:

Rückmeldung zur Mappenführung im Fach Physik

Man kann an deiner Mappe sehen bzw. mit ihr nachvollziehen, dass du ...

... dich an die Vereinbarungen zum Ordnungsrahmen bei der Mappenführung hältst.		
... deine Aufzeichnungen vollständig sind.		
... sie als Nachschlagewerk benutzt.		
... Experimente sorgfältig durchführst und auswertest.		
... Fortschritte bei _____ machst		
... Fortschritte bei _____ machst		
... sorgfältig deine Aufgaben löst.		
... wichtige Dinge notierst		
... auftretende Probleme und Lösungsansätze notierst.		

Datum:

Note:

5.4 Zuordnung Unterrichtsvorhaben – BNE-Ziele

- Sonne, Wetter und Jahresrhythmik: 7, 13, 15
- Akustik und Optik: 3, 11
- Die geheimnisvolle Welt der Kraft: 9, 12
- Elektrizität im Alltag: 7, 12
- Optische Instrumente: 3, 9
- Die Erde im Weltall: 4, 16
- Elektrischer Strom und Stromkreise: 7, 3
- Bewegungen: 3, 11, 13
- Energie, Leistung, Wirkungsgrad: 7, 13
- Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit: 8, 9, 12
- Elektromotoren und Generatoren: 7, 9, 13
- Stromversorgung einer Stadt: 7, 11, 13
- Radioaktivität und Kernenergie: 3, 7, 16