

Schulinterner Lehrplan Gymnasium – G9 – Sekundarstufe I

Physik: Erprobungsstufe G9

(Stand: 27.08.2019)

Entscheidungen zum Unterricht

1. Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung →, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

MKR bedeutet Medienkonzeptrahmen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.1 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	Veränderung, Wärmeausdehnung	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) <i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen <i>... zu Synergien</i> → Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felder skizzieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>→ Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p>
<p>6.5 Physik und Musik</p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.6 Achtung Lärm!</p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit 	<p><i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)</p>
<p>6.7 Schall in Natur und Technik</p> <p><i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse übertragen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	
<p>6.8 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF3) Lichtstrahlmodell → (IF5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung 		
<p>6.9 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)</p>

Konkretisierungen der einzelnen Unterrichtsvorhaben

6.1 Wir messen Temperaturen (10 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben. • E4 Untersuchung und Experiment bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen. • E6 Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden. • K1 Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Einführung Modellbegriff; Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i> Informationssuche zu Temperaturskalen und ihren zugehörigen Forschern (Celsius, Fahrenheit, Kelvin), Suche von Bildern verschiedener Thermometer und Informationen zu ihren Anwendungsbereichen → MKR2.1, 2.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Wie funktioniert ein Thermometer?</p> <p>Temperaturrempfindung und -messung Thermometer</p> <p>(4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), • erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1), • die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1). 	<p>a) Paradoxes Temperaturempfinden: Verdeutlichung, dass das eigene Temperaturempfinden kein objektives Messinstrument ist, d.h. Verwendung von Thermometern, um eine standardisierte Temperaturmessung zu ermöglichen.</p> <p>b) Experiment(möglicher Lernweg; Reihenfolge abhängig von der Wahl des Thermometers, ggf. mit unkalibriertem und kalibriertem Thermometer; auch digital möglich → MKR) Erhitzen von Eiswasser bis zum siedenden Wasser → s.a. Änderung von Aggregatzuständen (IF 2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beobachtung: Ausdehnung der Thermometerflüssigkeit(Funktionsweise eines Thermometers, evtl. Marmeladenglasthermometer) 2. Diagramm zeichnen (Plateaus entdecken) 3. Legitimation für die Festlegung von Fixpunkten(hier: Celsiusskala) 4. Kalibrierung eines Thermometers z.B. im Schülerversuch 5. andere Temperaturskalen, hier: Kelvinskala <p>Umgang mit Thermometern, Thermometerskala, Messung mit Flüssigkeitsthermometern</p>
<p>Warum dehnen sich Stoffe bei Erwärmung aus?</p> <p>Wärmeausdehnung Teilchenmodell</p> <p>(2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), • [...]die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3). 	<p>Einführung eines Teilchenmodells zur Deutung der Ausdehnung von Flüssigkeiten (z.B. durch „Schülerteilchen“: eine Gruppe SuS stellt sich eng zusammen und beginnt, sich schneller zu bewegen), s. auch [1].</p> <p>Darauf aufbauend: Behandlung der Wärmeausdehnung von Feststoffen. Z.B. Demonstration von Bolzensprenger- oder Kugel-Loch-Versuch.</p> <p>Demonstration der Wärmeausdehnung bei Gasen z.B. durch Demonstrationsversuch einer Kunststoffflasche/ eines Luftballons in heißem bzw. kaltem Wasser.</p>

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p><i>Dehnen sich alle Materialien gleich aus?</i></p> <p>Wärmeausdehnung</p> <p>(4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4), • Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), • die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1), • aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung [...]) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3). 	<p>a) Untersuchung der unterschiedlich starken Wärmeausdehnung verschiedener Materialien, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - durch Herstellung eines Bimetallstreifens aus Papier und Alufolie, der über einer Kerzenflamme erwärmt wird, im Schüler-versuch - je ein Filmdöschen mit Wasser, Öl, Spiritus ins Tiefkühlfach <p>b) Anwendung in weiteren Thermometer-Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasthermometer - Bimetall-Thermometer - ggf. Ausblick auf IR-Thermometer → völlig anderes Funktionsprinzip (→ IF 5) <p>sowie weiteren technischen Anwendungen.</p> <p>c) Folgen der Anomalie des Wassers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warum platzt die Getränkeflasche in der Gefriertruhe? - Warum friert der See von oben zu und ... <ul style="list-style-type: none"> ... ich kann Schlittschuh laufen, ... die Fische überleben den Winter?

6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen (10 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Temperatenausgleich, Wärmedämmung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe und Erläuterung erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern. • UF4 Übertragung und Vernetzung neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. • E2 Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben. • E6 Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden. • K1 Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell, Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i> Informationssuche zur Sonne als Energiequelle und ihrer Bedeutung für das Klima → MKR2.1, 2.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Wie halten wir uns im Winter warm?</p> <p>Temperatenausgleich, Wärmeleitung und Wärmedämmung, Wärmemitführung, Wärmestrahlung</p> <p>(6 Ust.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatenausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschrieben (UF1), • Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6), • Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), • erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1), • aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. [...] Wärmetransport [...]) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), • reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).VB B, Z1 	<p>Bastelprojekt „Modell-Energiesparhaus“: Vermittlung des Alltagsphänomens des „Wärmeverlustes“ (→ alle Arten des Wärmetransports sowie Wärmedämmung) Alternative: Egg-Race „So bleibt unser Tee am längsten warm!“ o.ä.</p> <p>Transfer zu „warme“ Kleidung, Tiere im Winter, ...</p> <p>Mögl. Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrationsversuch (unterschiedlich gute Wärmeleitung in Stäben aus verschiedenen Materialien durch Wachskugeln). • Untersuchung der Wärmestrahlung einer Lampe und gleichzeitig der Absorption dunkler und heller Körper im Vergleich z.B. im Schülerversuch. Transfer zu Auto in praller Sonne, kein Sonnenbrand hinter der Glasscheibe, ... (→ IF 3) • Demonstration des Phänomens der Wärmemitführung z.B. anhand der Strömung in einem Konvektionsrohr. <p>Zusammenfassung der drei Wärmeübertragungsmechanismen z.B. anhand des Beispiels der Thermoskanne.</p> <p>Anwendung der Erkenntnisse auf weitere Phänomene mit Alltagsbezug, z.B. Sonnenstand, Tiere, Jahreszeiten.</p>

<p>Was passiert beim Schmelzen und Verdampfen?</p> <p>Aggregatzustände</p> <p>(4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), • Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3), • reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4). VB B, Z1 	<p>Rückbezug auf das Experiment aus UV 1.1 oder neue Messung: Erhitzen von Wasser mit Temperaturmessung, um das Temperaturplateau beim Wechsel des Aggregatzustands zu thematisieren (ohne Erwähnung des Begriffs innere Energie). Erklärung des Phänomens mit dem Teilchenmodell.</p> <p>Ggf. parallele Durchführung einer Temperaturmessung beim Schmelzen von Eis durch die SuS. Deutung des Temperaturplateaus beim Übergang des Aggregatzustands. Übung bzw. Einführung der Methoden zur Versuchsdokumentation (Protokoll, Aufzeichnung von Messdaten, Diagramm).</p> <p>Transfer zu Alltagsphänomenen (z. B. Wetter): Einüben der Begriffe „verdampfen/verdunsten – kondensieren“; „schmelzen – gefrieren“</p> <p>Thematisierung des Energieflusses an Beispielen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mein Tee ist kalt! - Wie wirkt der Eiswürfel in der Cola? - Achtung Trockeneis – bitte nicht anfassen! - Rettungsdecke
--	--	--

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://phet.colorado.edu/de/simulation/states-of-matter-basics http://www.chemie-interaktiv.net/html_flash/ff_aggregat.swf	Animationen zu Aggregatzuständen und den entsprechenden Übergängen

6.3 Elektrische Geräte im Alltag (14 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Was geschieht in elektrischen Geräten?</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4: Übertragung und Vernetzung neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. • E4: Untersuchung und Experiment bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte [...] planen und durchführen [...] • E6: Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene [...] erklären [...] • K1: Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten ([...] Skizzen, Diagramme) dokumentieren. • K4: Argumentation eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen [...] sowie bei Unklarheitensachlich nachfragen
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i></p> <p>Sammeln von Informationen und Bildern zum sicheren Umgang mit Elektrizität, → MKR2.1, 2.2</p> <p>Erstellen und Präsentieren eines „Warnplakates“ zum sicheren Umgang mit elektrischem Strom, → MKR4.1, 4.2</p> <p>Erstellen und Präsentieren von Schaltplänen, → MKR4.1, 4.2,6.1</p> <p>Sammeln von Informationen und Bildern zu Lasthebemagneten und elektrischen Haltemagneten unter Angabe der Quellen, → MKR2.1, 2.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Wie unterscheiden sich elektrische Geräte?</p> <p>Spannungsquellen Wirkungen Gefahren durch Elektrizität</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) [...] beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), • den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern [...] (UF2, UF3, K4), • an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss [...] darstellen (UF1, UF3, UF4). 	<p>In einem ersten Schritt werden unterschiedliche elektrische Geräte des alltäglichen Gebrauchs gesichtet und hins. ihrer Funktion (→ Wirkungen→ Energiefluss) und ihrer Betriebsspannung (ggf. Gefährdung) unterschieden. <i>(Bereits hier kann die Glühlampe als „unwirtschaftlich“ identifiziert werden.)</i></p> <p>Einführung der Begriffe elektrische Quelle und Energiewandler anhand dieser Beispiele. Untersuchung und Kategorisierung dieser Beispielgeräte bezüglich ihrer Nennspannung. (Einführung des Spannungsbegriffs nur qualitativ als Maß für die mögliche Stärke der elektrischen Quelle, nicht über eine quantitative Definition wie „Energie pro Ladung“ o.ä.)</p> <p>Diskussion von Sicherheitsaspekten anhand der gebildeten Nennspannungskategorien.</p> <p>Überleitung zur systematischen, modellhaften Untersuchung von Stromkreisen. Erarbeitung im Schülerversuch.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, zu Beginn des 6. Schuljahres für die SuS ein einfaches Selbstbausset zu verwenden. Mit diesem Set sind große Teile des Unterrichtsvorhabens durchführbar. <i>(alternativ Aufbau eines Zimmermodells, das elektrifiziert wird.)</i></p> <p>Definition des Begriffs des geschlossenen Stromkreises. Eine Einführung des elektrischen Stroms als Fluss von Ladungsträgern bzw. „elektrischen Teilchen“ ist hier bereits möglich und hilfreich bei der Diskussion des Begriffs „elektrischer Verbraucher“.</p> <p>Beschreibung der Phänomene grundsätzlich auf der Makroebene, Übung des Umgangs mit Grundbegriffen.</p>
<p>Welche Stoffe leiten?</p> <p>Leiter und Nichtleiter Gefahren durch Elektrizität</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3), • in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicher- 	<p>Anhand des Modell-Stromkreises wird schon klar, warum es gut ist, dass die Kabel eine Kunststoff-Ummantelung haben. Hier kann erstmalig die Gefahr des Kurzschlusses thematisiert werden.</p> <p>Überprüfung diverser Materialien auf ihre Leitfähigkeit z.B. mit Hilfe des Selbstbausets im (selbst geplanten) Schülerversuch</p>

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungsumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
(2 UStd.)	heitsaspekten ziehen (E4, E5, K1), <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1), • Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3), • auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf [...] Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3). 	und Kategorisierung in Leiter und Nichtleiter. Auch die Untersuchung der Leitungseigenschaften von Flüssigkeiten (hier: Wasser) lassen sich über den Gefährdungsaspekt (Lebensgefahr beim Föhnen in der Badewanne) motivieren.
Welche Schaltungen nutzt man im Haus? verzweigte Stromkreise (6 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4), • zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1), • Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3). 	Erarbeitung und Charakterisierung der diversen Schaltungstypen mit dem Selbstbauset im Schülerversuch. <i>(alternativ Bau eines Zimmermodells, anschließende Präsentation des Modells in der Klasse)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Regeln zum Lesen und Zeichnen von Schaltplänen • Parallel- und Reihenschaltungen von Lämpchen und Schaltern (UND- bzw. ODER-Schaltung), Wechselschaltung mit Anwendungen • Vorhersagen zu ausgewählten Schaltungen durch Experimente überprüfen • Fehlersuche
Was kann elektrischer Strom alles bewirken? Frei bewegliche Elektronen Wärmewirkung magnetische Wirkung Gefahren durch Elektrizität	<ul style="list-style-type: none"> • Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), • die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), • den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6), 	Demonstration der Wärmewirkung des elektrischen Stroms z.B. mittels eines Drahtes zum Schneiden von Styropor. Ggf. Thematisierung der – unerwünschten (← Energieentwertung) – Wärmeabgabe einer Glühlampe. Erklärung der Erwärmung mit einem einfachen Modell sowie energetischen Überlegungen. (Schüler-) Experimente zum Bau und zur Funktion eines Elektromagneten .

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
(4 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4), • Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung von elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3). • Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3). 	Ergänzend Anwendungen im Alltag (Schrottplatz, Magnetschalter, Toaster, Schmelzsicherung, Thermo- und FI-Schalter etc.)

6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich (6 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E3: Vermutung und Hypothese Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren • E4: Untersuchung und Experiment bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte [...] planen und durchführen [...] • E6: Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene [...] erklären [...] • K1: Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten ([...] Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Feld nur als Phänomen</p> <p>... zur Vernetzung → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p>... zu Synergien Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Wie wirken Magnete?</p> <p>Anziehende und abstoßende Kräfte Magnetpole magnetische Felder Feldlinienmodell Magnetfeld der Erde</p> <p>(4 Ust.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1), • durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1), • Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6), • in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4), • die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3). 	<p>Ausgangssituation: Der Elektromagnet ist bekannt Alltagserfahrung: Permanentmagnete in vielen Situationen (Schließmechanismen, Spielzeug, Magnettafel, Kompass, ...)</p> <p>Untersuchung und Kategorisierung von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anziehung zwischen Magneten und magnetischen Stoffen, - Anziehung bzw. Abstoßung der Magnetpole, <ul style="list-style-type: none"> ○ erste Begegnung mit Kräften als Ursache von Bewegungen ○ insbesondere auch als Fernwirkung von Kräften - Abschirmung der Magnetwirkung (z.B. für Kreditkarte) <p>im Schülerversuch, dabei systematisches Vorgehen (Materialien, Pole, Abstände usw. einzeln ändern).</p> <p>Interpretation der Kraftwirkung über das Modell der Feldlinien bzw. des Magnetfeldes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veranschaulichung von Feldlinien mit Eisenfeilspänen oder Kompassnadeln - Diskussion des Feldes nur als Phänomen <p>Schlussfolgerung: Die Erde muss ein Magnetfeld besitzen → Der Kompass zeigt nach Norden!</p>
<p>Warum hat jeder Magnet zwei Pole?</p> <p>Magnetisierbare Stoffe Modell der Elementarmagnete</p> <p>(2 Ust.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells erklären (E6, K3, UF1). 	<p>Vermittlung des Modells der Elementarmagnete z.B. im Demonstrationsversuch durch einen zerbrochenen Magneten.</p> <p>Anwendung des Modells z.B. durch Magnetisierung von Stricknadeln, Drähten etc. und Entmagnetisierung durch Erhitzen, Erschütterung etc. z.B. im Schülerversuch.</p>

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
-----	---------------------	---

1	https://phet.colorado.edu/de/simulation/legacy/magnet-and-compass	Simulation Kompass, Stabmagnet, Erdmagnetfeld
2	Kompass	Kompass-App auf Smartphones

6.5 Physik und Musik (6 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung; Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Übertragung und Vernetzung neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. • E2 Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben. • E5 Auswertung und Schlussfolgerung Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrunde liegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen. • E6 Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
Wie entsteht Musik? Tonhöhe und Lautstärke (3 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von hörbarem Schall [...] angeben und dazu Beispiele [...] nennen (UF1, UF3, UF4), an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5), Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3). MKR 1.2 	Demonstration verschiedener Klangerzeuger zum Einstieg, bei denen eine Schwingung sichtbar ist (Trommel, Saite, große Lautsprechermembran). Vorschlag: Schüler bringen ihr Instrument mit Alternativen: <ul style="list-style-type: none"> Instrumente selbst herstellen: Trinkhalm-Flöte, Monochord, Luftballon-Trommel, Schlauchtrompete, ... Freihandexperimente mit Gummibändern, Linealen, Stimmgabeln, Trommeln, einfachen Saiteninstrumenten ⇒Einführung und Demonstration der Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke mittels eines geeigneten Instruments (Gitarre) oder eines Frequenzgenerators. ⇒Darstellung der Größen anhand von Diagrammen. Demoexperimente: <ul style="list-style-type: none"> „Schall sichtbar machen“, z. B. Schreibstimmgabel, Oszilloskop, Video „Schwingendes Glas“ [1] Das unterschiedliche „Aussehen“ von Ton, Klang, Geräusch
Warum können wir Musik hören? Schallausbreitung Reflexion Sender-Empfängermodell (3 Ustd.)	<ul style="list-style-type: none"> die [...]Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4), Eigenschaften von hörbarem Schall [...] unterscheiden und dazu Beispiele [...] nennen (UF1, UF3, UF4), die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1), Reflexion [...] von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1). 	⇒Erarbeitung des Übergangs von der Schwingung zur Welle in Luft als Trägermedium ⇒ Schallausbreitung anhand des Teilchenmodells. ⇒Einführung des Sender-Empfängermodells / das Trommelfell im Ohr wird zu Schwingungen angeregt ⇒klingelnder Wecker in einer Vakuumglocke. ⇒Demonstration der Reflexion von Schallwellen an einer Reflektorplatte. Demoexperimente: <ul style="list-style-type: none"> Schall kann reflektiert werden (Echo) Schall braucht ein Medium; Ausbreitung in div. Medien (Schallgeschwindigkeit)

6.6 Achtung Lärm! (4 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Wie schützt man sich vor Lärm?</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Übertragung und Vernetzung neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. • E6 Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden. • B1: Fakten- und Situationsanalyse physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben • B3: Abwägung und Entscheidung kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i></p> <p>Erstellen und Präsentieren von Vorträgen zu Lärm und Lärmschutz → MKR4.1, 4.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Wie schützt man sich vor Lärm?</p> <p>Absorption, Reflexion Lärm und Lärmschutz</p> <p>(3 Ust.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1), • mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5), MKR 1.2 • Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4), VB B / Z1 • Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3), VB Ü, B / Z3 • Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4). VB B, D / Z1, Z3 	<p>Thematisierung des Lärmschutzes anhand eines Films. Pegelmessung mit Smartphone, Einführung der Dezibel-Skala (Logarithmus nicht thematisieren)</p> <p>Lautstärkemessung</p> <ul style="list-style-type: none"> - in verschiedenen Abständen zum Lautsprecher - im Kopfhörer <p>Erstellen einer Lärmkarte (Schulhof, Straße vor der Schule, ...)</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schall absorbierende Maßnahmen - Noise Cancelling Kopfhörer - Lärmschutzwände an Autobahnen (auch geneigt/gebogen)

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://www.youtube.com/watch?v=a7ldTurGOcl	Video: Schwingendes Glas bis hin zur Resonanzkatastrophe
2	Noise-App oder Ähnliches / Audio Kit (iOS)	Schallpegelmesser und Frequenzdarstellung
3	„LärmApp“ (iOS)	Messung des Geräuschpegels mit direkter Gefährdungsanzeige
4	http://www.laermorama.ch/	Alles zum Thema Lärm und Schutzmaßnahmen.
5	http://web.fbe.uni-wuppertal.de/fbe0014/ars_auditus/	Grundlagen der Akustik zum Selbstlernen
6	phyphox	App für physikalische Messungen in vielen Bereichen

6.7 Schall in Natur und Technik (2 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Übertragung und Vernetzung neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. • E2 Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i></p> <p>Informationssuche zu Aufbau und Funktion des menschlichen Ohres → MKR2.1, 2.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
Schall ist nicht nur zum Hören gut! Tonhöhe Ultraschall in Tierwelt Medizin und Technik (3 Ust.)	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), • Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3). MKR 1.2 	<p>Info über Hörbereiche und Begriffe, Ultraschall kann man nicht hören, aber (wieder) sichtbar machen (=>Oszilloskop)</p> <p>Orientierung bei Fledermäusen, Kommunikation bei Walen und Elefanten, Hundepfeife</p> <p>Ultraschall-Entfernungsmesser / Einparkhilfe Ultraschall-Diagnostik in der Medizin</p> <p>methodischer Hinweis → Bereich Kommunikation: Vergabe von Referaten zur Kommunikation im Tierreich</p>

6.8 Sehen und gesehen werden (6 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion; Transmission; • Absorption; • Schattenbildung 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1: Wiedergabe und Erläuterung erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern. • E6: Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden. • K1: Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Schall (IF3)</p> <p>Lichtstrahlmodell →(IF5)</p> <p><i>... zu Aspekten einer Bildung in der digitalen Welt</i></p> <p>Sammeln von Informationen und Bildern zu Finsternissen → MKR2.1, 2.2</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p>Warum kann man Dinge sehen?</p> <p>Lichtquellen und Lichtempfänger Modell des Lichtstrahls</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2), • die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E6), • die Sichtbarkeit [...] von Gegenständen [...] erklären (UF1, K1, K3). 	<p>z.B. Bilderserie zu Sichtbarkeit von Menschen / Objekten im Straßenverkehr => Arbeitsaufträge zur Beobachtung / ggf. Nacherzählen von erlebten gefährlichen Situationen</p> <p>Lichtentstehung, selbstleuchtende und reflektierende Körper (<i>Straßenlaterne, Scheinwerfer, Rückstrahler</i>)</p> <p>Darstellung der geradlinigen Lichtausbreitung anhand eines Laserstrahls und das Sichtbarmachen des Strahlengangs mittels Staub im Demonstrationsversuch (Modell des Lichtstrahls).</p> <p>Diskussion der Funktionsweise des Sehens (Stichwort Sehstrahl) anhand von Abbildungen im Plenum oder in Kleingruppen. Entwicklung des Sender-Empfängermodells des Lichts (=> Schall). Dabei müssen noch keine detaillierten Betrachtungen des Augenbaus erfolgen, sondern das Auge als Lichtempfänger fungieren. Das Wahrnehmen von Licht, also das Zusammenspiel zwischen Auge und Gehirn steht im Mittelpunkt.</p>
<p>Die im Schatten sieht man nicht ...</p> <p>Schattenbildung</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [...] Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3). 	<p>Erarbeitung und zeichnerische Beschreibung der Entstehung von Schatten (Kern- und Halbschatten), z.B. im Schülerversuch</p>
<p>Wie verhält sich Licht an verschiedenen Gegenständen?</p> <p>Streuung Reflexion Transmission Absorption</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3), • mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4). 	<p>Vergleich von Reflexion bzw. Streuung von Licht an verschiedenen Oberflächen (=> Schutzkleidung, Reflektoren); raue und glatte Oberflächen, durchsichtig, durchscheinend</p> <p>Behandlung der Reflexion nur als Phänomen, keine Einführung des Reflexionsgesetzes.</p> <p>Thematisierung der Funktion von Reflektoren (Katzenauge) oder geeigneter Kleidung bei Dunkelheit und exemplarische Verdeutlichung der Auswirkung der Reflexion von Licht im Alltag.</p> <p>Eine Konstruktion des Spiegelbildes erfolgt hier nicht.</p>

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/reflexion_von_licht.html	Reflexion von Licht, Fermat'sches Prinzip

6.9 Licht nutzbar machen (6 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</p> <p>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</p>	<p>IF 4:Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell des Lichtstrahls, Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption 	<p>Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3: Ordnung und Systematisierung physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen. • E6: Modell und Realität mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene [...] erklären [...] • K1: Dokumentation das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren. • B1: Fakten- und Situationsanalyse physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben • B3: Abwägung und Entscheidung kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen
<p>Vereinbarungen und Hinweise ...</p> <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)</p>		

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera? Abbildungen (4 Ust.)	<ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3), • Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3). 	Bau einer Lochkamera durch die SuS zu Hause. Durchführung von entsprechenden Versuchen zu Abbildungen und deren Deutung anhand von Zeichnungen. Erklärung der Entstehung eines scharfen Bildes, Vertiefung des Lichtstrahlenmodells. Geogebra-Anwendungen bieten SuS schnelle Variation entscheidender Parameter.
Wozu kann man Licht gebrauchen und wie kann man sich vor Licht schützen? Schutz vor Strahlung (2 Ust.)	<ul style="list-style-type: none"> • geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3), VB B / Z1 • Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3), • an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1), • mithilfe optischer Phänomene die Schutzwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4). 	Unterscheidung von IR-, UV-Strahlung, Laserlicht und sichtbarem Licht und Betrachtung der Verwendungsmöglichkeiten im Alltag auch hinsichtlich Gefahrenpotential. Dabei Verdeutlichung, dass Licht immer unterschiedlich viel Energie besitzt (dunkle Flächen erwärmen sich stärker) und daher für unterschiedliche Zwecke verwendet wird (Medizin, Industrie, Bau). nützlich: <ul style="list-style-type: none"> - Infrarotkamera - Solarzelle (=> IF2) gefährlich: <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung der SuS anhand von Fotos (Sonnenbrand, Spätschäden wie stark gealterte Haut, Hautkrebs). - Erarbeitung von Schutzmaßnahmen wie Kleidung und Sonnenschutz durch die SuS. methodischer Hinweis: Recherche und Präsentation möglich

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	Geogebra: https://www.geogebra.org/m/eCWE7WnC	Lochkamera

2. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

Grundsätzlich gilt Kapitel 3 „Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung“ des Kernlehrplans für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen Physik vom 23.06.2019 (G9) mit seinen Ausführungen insbesondere zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ sowie den möglichen Überprüfungsformen.

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Es werden längere, zusammenhängende Unterrichtsbeiträge der einzelnen Schülerinnen und Schüler erwartet und zur Bewertung herangezogen (z. B.

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten (Sorgfalt, Genauigkeit und Fehleranalyse beim Experimentieren)
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter Verwendung der Fachsprache
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- kurze schriftliche Überprüfungen)

Referate können je nach Umfang wie die Leistung in einer oder zwei Unterrichtsstunden gewichtet/gewertet werden. Die Ergebnisse von Kurzreferaten und kurzen schriftlichen Übungen entsprechen einer mündlichen Einzelleistung. Referate und schriftliche Übungen können

das Leistungsniveau eines Schülers / einer Schülerin nicht grundlegend verändern. Sie sind bei der Ermittlung der Endnote von untergeordneter Bedeutung.

Von den Schülerinnen und Schülern wird eine vollständige, richtige und zeitlich begleitende Heftführung erwartet. Die Heftführung kann nach folgenden Kriterien bewertet werden:
i. O. (in Ordnung), mit Einschränkung i. O., nicht i. O.

Von stilleren Schülerinnen und Schülern müssen vom Lehrer / von der Lehrerin in der Sekundarstufe I grundsätzlich Unterrichtsbeiträge eingefordert werden. Fehlende freiwillige Beiträge zum Unterrichtsgespräch sind keine hinreichende Begründung für eine mangelhafte Benotung.

Im Ganztagsgymnasium werden Hausaufgaben durch Lernzeiten für bestimmte Fächer ersetzt. Bisher gibt es für Physik keine Lernzeit.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
 - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
 - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die Qualität, die Quantität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen), Freiwilligkeit der Beiträge,
 - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
 - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
 - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- **Intervalle**
Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Aspekt bezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.
- **Formen**
Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

3. Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

Klasse 6:

Bisheriges Lehrwerk:

DUDEN Physik 5/6 Gymnasium NRW, DUDEN PAETEC, Berlin, 2008

Nach Erscheinen der weiteren Bände neu zugelassener Lehrwerke für die Jahrgangsstufen 8 bis 10 wird über die Einführung eines neuen Lehrwerkes entschieden.

Beispielhaft ausgewählte Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	http://phyphox.org/de/home-de	phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
6	http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
7	https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos,...
8	https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen