

## Schulinterner Lehrplan für die Jahrgangsstufe 5

Insg. ist in der Jahrgangsstufe 5 ein Umfang von **ca. 53 Unterrichtsstunden** (à 45 min.) vorgesehen.

### 5.1 Wir messen Temperaturen (~ 10 UStd.) – IF 1 (Temperatur und Wärme)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</b></p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[E2: Beobachtung und Wahrnehmung]</b> ... Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.</li> <li>• <b>[E4: Untersuchung und Experiment]</b> ... 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.</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b> ... mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.</li> <li>• <b>[K1: Dokumentation]</b> ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p>Einführung Modellbegriff; Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, 10)</p> <p>... zu <i>Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>		

## Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie funktioniert ein Thermometer?</b></p> <p>Temperaturempfindung und -messung Thermometer</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1),</li> <li>• erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1),</li> <li>• die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1).</li> </ul>	<p>a) Paradoxes Temperaturempfinden: Verdeutlichung, dass das eigene <b>Temperaturempfinden kein objektives Messinstrument</b> 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 → <a href="#">MKR 1.2</a>) Erhitzen von Eiswasser bis zum siedenden Wasser → s.a. Änderung von Aggregatzuständen (IF 2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beobachtung: <b>Ausdehnung der Thermometerflüssigkeit</b> (Funktionsweise eines Thermometers, evtl. Marmeladenglas-thermometer)</li> <li>2. Diagramm zeichnen (Plateaus entdecken)</li> <li>3. Legitimation für die Festlegung von Fixpunkten (hier: Celsiusskala)</li> <li>4. <b>Kalibrierung eines Thermometers</b> z.B. im Schülerversuch</li> <li>5. andere Temperaturskalen, hier: Kelvinskala</li> </ol> <p>Umgang mit Thermometern, Thermometerskala, Messung mit Flüssigkeitsthermometern</p>

<p><b>Warum dehnen sich Stoffe bei Erwärmung aus?</b></p> <p>Wärmeausdehnung Teilchenmodell</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),</li> <li>• [...] die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3).</li> </ul>	<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 <b>Wärmeausdehnung von Feststoffen</b>. Z.B. Demonstration von Bolzensprenger- oder Kugel-Loch-Versuch.</p> <p>Demonstration der <b>Wärmeausdehnung bei Gasen</b> z.B. durch Demonstrationsversuch einer Kunststoffflasche/ eines Luftballons in heißem bzw. kaltem Wasser.</p>
<p><b>Dehnen sich alle Materialien gleich aus?</b></p> <p>Wärmeausdehnung</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>• Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1),</li> <li>• die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1),</li> <li>• aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung [...]) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3).</li> </ul>	<p>a) Untersuchung der unterschiedlich starken Wärmeausdehnung verschiedener Materialien, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Herstellung eines Bimetallstreifens aus Papier und Alufolie, der über einer Kerzenflamme erwärmt wird, im Schülerversuch</li> <li>- je ein Filmdöschen mit Wasser, Öl, Spiritus ins Tiefkühlfach</li> </ul> <p>b) <b>Anwendung</b> in weiteren Thermometer-Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasthermometer</li> <li>- Bimetall-Thermometer</li> <li>- ggf. Ausblick auf IR-Thermometer → völlig anderes Funktionsprinzip (→ IF 5)</li> </ul> <p>sowie weiteren technischen Anwendungen.</p> <p>c) <b>Folgen der Anomalie des Wassers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warum platzt die Getränkeflasche in der Gefriertruhe?</li> <li>- Warum friert der See von oben zu und ... <ul style="list-style-type: none"> <li>... ich kann Schlittschuh laufen,</li> <li>... die Fische überleben den Winter?</li> </ul> </li> </ul>

## 5.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen (~ 8 UStd.) – IF 1 (Temperatur und Wärme)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</b></p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Temperaturausgleich, Wärmedämmung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF1: Wiedergabe und Erläuterung]</b> ... erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.</li> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>• <b>[E2: Beobachtung und Wahrnehmung]</b> ... Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b> ... mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.</li> <li>• <b>[K1: Dokumentation]</b> ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></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>		

## Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie halten wir uns im Winter warm?</b></p> <p>Temperaturausgleich, Wärmeleitung und Wärmedämmung, Wärmeführung, Wärmestrahlung</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturengleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschrieben (UF1),</li> <li>• Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6),</li> <li>• Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1),</li> <li>• erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1),</li> <li>• aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. [...] Wärmetransport [...]) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3),</li> <li>• reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4). <a href="#">VB B, Z1</a></li> </ul>	<p><i>Bastelprojekt „Modell-Energiesparhaus“:</i> 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"> <li>• Demonstrationsversuch (unterschiedlich gute Wärmeleitung in Stäben aus verschiedenen Materialien durch Wachskugeln).</li> <li>• <b>Untersuchung der Wärmestrahlung</b> 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)</li> <li>• Demonstration des Phänomens der Wärmeführung z.B. anhand der Strömung in einem Konvektionsrohr.</li> </ul> <p>Zusammenfassung der drei Wärmeübertragungsmechanismen z.B. anhand des Beispiels der Thermoskanne.</p> <p><b>Anwendung der Erkenntnisse auf weitere Phänomene mit Alltagsbezug</b>, z.B. Sonnenstand, Tiere, Jahreszeiten.</p>

<p><b>Was passiert beim Schmelzen und Verdampfen?</b></p> <p>Aggregatzustände</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3),</li> <li>• Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3),</li> <li>• reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4). <a href="#">VB B, Z1</a></li> </ul>	<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 <b>Teilchenmodell</b>.</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 <b>Alltagsphänomenen (z. B. Wetter)</b>:  Einüben der Begriffe „verdampfen/verdunsten – kondensieren“; „schmelzen – gefrieren“</p> <p>Thematisierung des Energieflusses an Beispielen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mein Tee ist kalt!</li> <li>- Wie wirkt der Eiswürfel in der Cola?</li> <li>- Achtung Trockeneis – bitte nicht anfassen!</li> <li>- Rettungsdecke</li> </ul>
--	--	---

### 5.3 Sehen und gesehen werden (~ 6 UStd.) – IF 4 (Licht)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</b></p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion</li> <li>• Transmission, Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF1: Wiedergabe und Erläuterung]</b> ... erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b> ... mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.</li> <li>• <b>[K1: Dokumentation]</b> ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p>... zur Vernetzung → Schall (IF 3)</p> <p>Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p>		

Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden		
Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Warum kann man Dinge sehen?</b></p> <p>Lichtquellen und Lichtempfänger Modell des Lichtstrahls</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2),</li> <li>• die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E6),</li> <li>• die Sichtbarkeit [...] von Gegenständen [...] erklären (UF1, K1, K3).</li> </ul>	<p>z.B. Bilderserie zu Sichtbarkeit von Menschen / Objekten im Straßenverkehr. Lichtenstehung, selbstleuchtende und reflektierende Körper (<i>Straßenlaterne, Scheinwerfer, Rückstrahler</i>)</p> <p>Darstellung der <b>geradlinigen Lichtausbreitung</b> anhand eines Laserstrahls und das Sichtbarmachen des Strahlengangs mittels Staub im Demonstrationsversuch (<b>Lichtstrahlmodell</b>).</p> <p>Diskussion der Funktionsweise des Sehens (Stichwort Sehstrahl) anhand von Abbildungen im Plenum oder in Kleingruppen. Entwicklung des <b>Sender-Empfängermodells</b> des Lichts (=&gt; Schall). Keine detaillierten Betrachtungen des Augenbaus notwendig, Auge als reiner Lichtempfänger. Das Wahrnehmen von Licht, also das Zusammenspiel zwischen Auge und Gehirn steht im Mittelpunkt.</p>
<p><b>Die im Schatten sieht man nicht ...</b></p> <p>Schattenbildung</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [...] Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).</li> </ul>	<p>Erarbeitung und zeichnerische Beschreibung der Entstehung von <b>Schatten</b> (Kern- und Halbschatten), z.B. im Schülerversuch</p>
<p><b>Wie verhält sich Licht an verschiedenen Gegenständen?</b></p> <p>Streuung Reflexion Transmission Absorption</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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),</li> <li>• mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).</li> </ul>	<p>Vergleich von <b>Reflexion</b> bzw. <b>Streuung</b> von Licht an verschiedenen Oberflächen (=&gt; 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> <p><a href="http://www.mabo-physik.de/reflexion_von_licht.html">http://www.mabo-physik.de/reflexion_von_licht.html</a> Reflexion von Licht, Fermat'sches Prinzip</p>



## 5.4 Licht nutzbar machen (~ 6 UStd.) – IF 4 (Licht)

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

Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden		
Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</b></p> <p>Abbildungen (4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),</li> <li>Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).</li> </ul>	<p>Bau einer <b>Lochkamera</b> 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.</p> <p>Animation einer Lochkamera: Geogebra: <a href="https://www.geogebra.org/m/eCWE7WnC">https://www.geogebra.org/m/eCWE7WnC</a></p>
<p><b>Wozu kann man Licht gebrauchen und wie kann man sich vor Licht schützen?</b></p> <p>Schutz vor Strahlung (2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3), <b>VB B / Z1</b></li> <li>Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3),</li> <li>an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1),</li> <li>mithilfe optischer Phänomene die Schutzwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).</li> </ul>	<p>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).</p> <p>nützlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infrarotkamera</li> <li>Solarzelle (=&gt; IF2)</li> </ul> <p>gefährlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisierung der SuS anhand von Fotos (Sonnenbrand, Spätschäden wie stark gealterte Haut, Hautkrebs).</li> <li>Erarbeitung von Schutzmaßnahmen wie Kleidung und Sonnenschutz durch die SuS.</li> </ul> <p>methodischer Hinweis: Recherche und Präsentation möglich</p>

## 5.5 Licht und Schatten im Sonnensystem (~ 5 UStd.) – IF 6 (Sterne und Weltall)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</b></p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b>  Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>• Jahreszeiten</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[E1: Problem und Fragestellung]</b>  ... Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</li> <li>• <b>[E2: Beobachtung und Wahrnehmung]</b>  ... bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b>  ... mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i>  Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i>  ← Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i>  Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>		

## Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Warum ändert der Mond sein Aussehen?</b></p> <p>Mondphasen, Finsternisse</p> <p>(3 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),</li> <li>wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4).</li> </ul>	<p>Als <b>Vorbereitung für das gesamte IF</b> bietet sich eine <b>Himmelsbeobachtung</b> über mindestens 14 Tage in einer bestimmten Richtung und zu einer festen Tageszeit an. Hierbei sollen Aussehen des Mondes und Höhe über dem Horizont ebenso protokolliert werden wie Namen und Position benachbarter Sternbilder (Nutzung einer Sternkarte).</p> <p>Die Entstehung der <b>Mondphasen</b> wird <b>anhand eines Modells</b> genauer erarbeitet, nachdem die Mondbahn thematisiert wurde. Es bietet sich an, dass ein Schüler / eine Schülerin sich mit einer etwas größeren Styroporkugel in der Hand auf einen Drehstuhl setzt und sich in 45°-Schritten gegen den Uhrzeigersinn dreht, seitlich angestrahlt von einer Lampe bzw. einem OHP. Diese Person beschreibt jeweils das Aussehen des Modell-Mondes.</p> <p>So werden unterschiedliche Aspekte der Mondphasen direkt beobachtbar, z.B. auch die Tageszeiten, zu denen verschiedene Mondphasen zu sehen sind. Je nach Position der Kugeln vor dem Gesicht lässt sich auch schon die Mondfinsternis erkennen.</p> <p>Verbreitete Fehlvorstellungen sollten aufgegriffen werden. Mond- und v.a. <b>Sonnenfinsternisse</b> werden <b>computergestützt</b> untersucht. Dabei sollte auf eine klare Trennung zwischen Mond- und Sonnenfinsternissen geachtet werden, um Verwechslungen bzw. Vermischungen möglichst zu vermeiden. Anschließend Unterschiede zwischen beiden Arten der Finsternisse deutlich machen (wer schiebt sich vor wen?).</p>
<p><b>Warum ist es in der prallen Sonne im Winter kälter als im Sommer?</b></p> <p>Jahreszeiten</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1).</li> </ul>	<p>Wegen der Überschneidung der Themenbereiche ist eine Absprache mit den Erdkundekolleginnen und -kollegen erforderlich.</p> <p>Vorschlag für zur <b>fächerübergreifenden Erarbeitung</b>:</p>

- Physik – Schrägstellung der Erde → je nach Sonnenstand und Jahreszeit unterschiedlicher Energieeintrag
- Erdkunde – Auswirkungen auf die Natur; Klimazonen; weitere klimatologische Betrachtungen

Genauere Vorgehensweise in Physik:

- Untersuchung der **Auswirkung des Einstrahlwinkels** auf die Temperatur der bestrahlten Fläche (z.B. Anstrahlen eines Stadtplans, Messung der Papiertemperatur mit einem Infrarotthermometer)
- Die **Auswirkungen der Neigung der Erdachse** lassen sich mit einer dunkel gefärbten Styroporkugel veranschaulichen (Schaschlikspieß als Erdachse), die von einer Lampe angestrahlt wird. Die unterschiedliche Erwärmung am Äquator bzw. nahe am Pol wird mit einem Infrarotthermometer untersucht (fester Abstand zur Kugel; Betrachtung von Abständen im Sommer und im Winter).  
Die genauere Untersuchung erfolgt mithilfe einer Solarzelle an unterschiedlicher Position der Styroporkugel (befestigt mit Klettverschluss). Die Solarzelle wird als Blackbox verwendet, die Anzeige des Multimeters dient als Äquivalent für die eingestrahlte Energie.  
Die Rolle der Achsneigung wird deutlich, wenn die Messungen einmal mit senkrecht stehender und einmal mit schräg gestellter Erdachse durchgeführt werden (evtl. zwei unterschiedliche Kugeln als Planeten mit bzw. ohne Achsneigung nutzen).
- Die Schülerinnen und Schüler sollten die Zusammenhänge mithilfe eines Globus erklären können, der durch den Klassenraum um eine Modellsonne getragen wird. Um die richtige **Stellung der Erdachse** zu erleichtern, sollte im Klassenraum modellhaft die Position des Polarsterns markiert werden.

Eine mögliche Ergänzung ist die Untersuchung der Auswirkung weißer Flächen auf der Styroporkugel auf die Temperaturen.  
→ Auswirkungen der Albedo auf die Klimaerwärmung (BNE).

Simulationen nutzen zu: Finsternissen, Tag, Monat, Jahr, Erdbewegung, Jahreszeiten, Einstrahlwinkel

## 5.6 Magnetismus – interessant und hilfreich (~ 6 UStd.) – IF 2 (Elektrischer Strom und Magnetismus)

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

## Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie wirken Magnete?</b></p> <p>Anziehende und abstoßende Kräfte Magnetpole magnetische Felder Feldlinienmodell Magnetfeld der Erde</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1),</li> <li>• durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1),</li> <li>• Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6),</li> <li>• in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4),</li> <li>• die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3).</li> </ul>	<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"> <li>- Anziehung zwischen Magneten und magnetischen Stoffen,</li> <li>- Anziehung bzw. Abstoßung der Magnetpole, <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>erste Begegnung mit Kräften als Ursache von Bewegungen</b></li> <li>○ <b>insbesondere auch als Fernwirkung von Kräften</b></li> </ul> </li> <li>- Abschirmung der Magnetwirkung (z.B. für Kreditkarte)</li> </ul> <p>im <b>Schülerversuch</b>, dabei <b>systematisches Vorgehen</b> (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"> <li>- Veranschaulichung von Feldlinien mit Eisenfeilspänen oder Kompassnadeln</li> <li>- Diskussion des Feldes nur als Phänomen</li> </ul> <p>Schlussfolgerung: Die Erde muss ein Magnetfeld besitzen → Der Kompass zeigt nach Norden!</p> <p>Simulation zu Kompass, Stabmagnet, Erdmagnetfeld <a href="https://phet.colorado.edu/de/simulation/legacy/magnet-and-compass">https://phet.colorado.edu/de/simulation/legacy/magnet-and-compass</a></p>
<p><b>Warum hat jeder Magnet zwei Pole?</b></p> <p>Magnetisierbare Stoffe Modell der Elementarmagnete</p> <p>(2 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells erklären (E6, K3, UF1).</li> </ul>	<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>

## 5.7 Physik und Musik (~ 6 UStd.) – IF 3 (Schall)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</b></p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung; Reflexion</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>• <b>[E2: Beobachtung und Wahrnehmung]</b> ... Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.</li> <li>• <b>[E5: Auswertung und Schlussfolgerung]</b> ... Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b> ... mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p>... zur Vernetzung ← Teilchenmodell (IF 1)</p>		



## Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden

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

## 5.8 Achtung Lärm! (~ 4 UStd.) – IF 3 (Schall)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie schützt man sich vor Lärm?</b></p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>• <b>[B1: Fakten- und Situationsanalyse]</b> ... physikalisch-technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben</li> <li>• <b>[B3: Abwägung und Entscheidung]</b> ... kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p>... zur Vernetzung            ← Teilchenmodell (IF1)</p>		

Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden		
Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitungsumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie schützt man sich vor Lärm?</b></p> <p>Absorption, Reflexion Lärm und Lärmschutz</p> <p>(4 UStd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</li> <li>• mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5), <a href="#">MKR 1.2</a></li> <li>• Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4), <a href="#">VB B / Z1</a></li> <li>• Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3), <a href="#">VB Ü, B / Z3</a></li> <li>• Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4). <a href="#">VB B, D / Z1, Z3</a></li> </ul>	<p>Thematisierung des <b>Lärmschutzes</b> anhand eines Films. Pegelmessung mit Smartphone, Einführung der <b>Dezibel-Skala</b> (Logarithmus nicht thematisieren)</p> <p>Lautstärkemessung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in verschiedenen Abständen zum Lautsprecher</li> <li>- im Kopfhörer</li> </ul> <p>Erstellen einer Lärmkarte (Schulhof, Straße vor der Schule, ...)</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schall absorbierende Maßnahmen</li> <li>- Noise Cancelling Kopfhörer</li> <li>- Lärmschutzwände an Autobahnen (auch geneigt/gebogen)</li> </ul>

## 5.9 Schall in Natur und Technik (~ 2 UStd.) – IF 3 (Schall)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<b>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</b>	<b>IF 3: Schall</b> Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul>	<b>Schülerinnen und Schüler können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>• <b>[E2: Beobachtung und Wahrnehmung]</b> ... Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.</li> </ul>
<b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b>		
keine		

<b>Vorschlag zur Sequenzierung der Unterrichtsstunden</b>		
Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<b>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</b>  Tonhöhe Ultraschall in Tierwelt Medizin und Technik  (2 UStd.)	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</li> <li>• Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3). MKR 1.2</li> </ul>	Schwerpunkte im Fettdruck  Info über Hörbereiche und Begriffe, Ultraschall kann man nicht hören, aber (wieder) sichtbar machen (=> Oszilloskop)  Orientierung bei Fledermäusen, Kommunikation bei Walen und Elefanten, Hundepfeife  Ultraschall-Entfernungsmesser / Einparkhilfe Ultraschall-Diagnostik in der Medizin  methodischer Hinweis → Bereich Kommunikation: Vergabe von Referaten zur Kommunikation im Tierreich