

Im Kopf der Tabelle stehen die inhaltlichen Kompetenzen und darunter in kleinerer Schrift die prozessbezogenen Kompetenzen. Kursiv geschriebene Fachbegriffe, sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese mit eigenen Worten korrekt beschreiben und in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können.

Unter dem Tabellenkopf findet sich das konkrete Vorgehen im Unterricht mit Hinweisen zur Unterrichtsgestaltung. Die farbige unterlegte Inhalte stellen Vorschläge für mögliche Vertiefungen dar.

Die Links führen auf Materialien der ZPG Fortbildung Klasse 7/8. Dabei führen die kursiv gesetzten Links zu Internetseiten, die anderen zu heruntergeladenen Dokumenten.

<p align="center"><b>Akustik &lt;14 = 13+1&gt;</b></p>	
<p>Materialien: <a href="#">ZPG Klasse 7/8</a>, <a href="#">Check-in-Aufgaben Akustik</a>                      Die naturwissenschaftliche Arbeitsweise ist ein Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit.                      Durch die Behandlung relevanter Aspekte der Hörschädigungen durch Lärm wird die Leitperspektive Prävention und Gesundheitserziehung (PG) mit in den Unterrichtsgang eingebunden.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, Amplitude, Frequenz)</li> <li>• ihre Hörgewohnheiten in Bezug auf das Risiko möglicher Hörschädigungen bewerten (zum Beispiel Lautstärke von Kopfhörern)</li> <li>• Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</li> <li>• an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung beziehungsweise Widerlegung)</li> <li>• die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (zum Beispiel anhand des Lichtstrahlmodells, des Teilchenmodells oder des Elementarmagnetmodells)</li> <li>• physikalische Aspekte des Hörvorgangs beschreiben (Sender, Empfänger)</li> <li>• Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</li> <li>• an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung bzw. Widerlegung.</li> <li>• Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</li> <li>• Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit)</li> <li>• Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen</li> <li>• Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren)</li> <li>• Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen;</li> <li>• funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</li> <li>• physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</li> <li>• Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen (Tabelle, Diagramm, Text)</li> <li>• funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]</li> <li>• zwischen alltagsprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden;</li> <li>• sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</li> <li>• Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen [...] (Diagramm)</li> <li>• Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen</li> <li>• Darstellungen in den Medien anhand ihrer physikalischen Erkenntnisse kritisch betrachten (zum Beispiel Filme, Zeitungsartikel, pseudowissenschaftliche Aussagen)</li> <li>• Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten;</li> <li>• zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</li> <li>• Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern</li> <li>• Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</li> <li>• mithilfe von Modellen Phänomene erklären</li> <li>• Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern</li> </ul>	
Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
<p>➤ Unterscheidung von Beobachten/Beschreiben und Erklären/Vermuten &lt;2&gt;</p>	<p>Lernzirkel: <a href="#">Die Natur wahrnehmen</a>                      Methodenblatt: <a href="#">Beobachten und Beschreiben</a></p>

	<p><u>Vorbereitende Hausaufgabe</u>: Entstehung von lauten, leisen, hohen und tiefen Tönen an einem Musikinstrument untersuchen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Physikalische Größen: Amplitude, Periodendauer, Frequenz &lt;2&gt;</li> <li>➤ Messungen durchführen: Periodendauer und Frequenz eines Fadenpendels &lt;2&gt; (Mittelwert, Messungenauigkeiten, geltende Ziffern)</li> <li>➤ Darstellung einer Schwingung im t-s-Diagramm, Zusammenhang zwischen Amplitude und Lautstärke sowie zwischen Frequenz und Tonhöhe &lt;4&gt;</li> <li>➤ Hörbereich und Hörschädigung &lt;1+1&gt;</li> <li>➤ Schallausbreitung &lt;2&gt;</li> </ul>	<p><u>Info Schwingungen</u>  <u>Methode: Physikalische Größen</u>            Methodenblatt: <u>Geltende Ziffern</u>            Gelegenheit für <u>Schülerexperimente</u>  <u>Messung bei vorgegebener Länge</u>  <u>Methode: Planung u. Durchführung eines Experiments</u>            Gelegenheit für Schülerexperimente  <u>Lernzirkel Schallerzeugung</u>  <u>Spaichinger Schallpegelmesser</u></p> <p>Austesten des Hörbereichs, Vergleich mit Hörbereichen anderer Lebewesen, evtl. Ultra- und Infraschall            ZPG: <u>Hörbereich und Hörschädigung</u>            Gelegenheit für Schülerexperimente  <u>Modell(e) zur Schallausbreitung</u>            Modellbildung: Erfahrungswelt und Modellwelt, Grenzen der Modelle, Teilchenmodell (Verdichtung und Verdünnung) als möglicher Erklärungsansatz zum Schluss  <u>Arbeitsblatt: Ein Modell für die Schallausbreitung</u>  <u>Lernzirkel Schallausbreitung</u></p>

### Optik <27 = 20 + 7>

Material: ZPG Klasse 7/8, ZPG-Materialien zur Optik, Diagnosebogen Optik, Check-In I, Check-In II

Die in der Akustik behandelten Aspekte der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise werden wieder aufgegriffen: Hypothesenbildung, Hypothesenüberprüfung, Messgenauigkeit, Modelle

Die Schülerinnen und Schüler können

- physikalische Aspekte des Sehvorgangs beschreiben (*Sender, Empfänger*)
- die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (zum Beispiel anhand des *Lichtstrahlmodells*, des Teilchenmodells oder des Elementarmagnetmodells)
- grundlegende Phänomene der Lichtausbreitung experimentell untersuchen und mithilfe des *Lichtstrahlmodells* beschreiben
- *Streuung* und *Absorption* phänomenologisch beschreiben
- Schattenphänomene experimentell untersuchen und beschreiben (*Schattenraum* und *Schattenbild*, *Kernschatten* und *Halbschatten*)
- optische Phänomene im Weltall erklären (*Mondphasen*, *Sonnenfinsternis*, *Mondfinsternis*)
- die *Reflexion* an ebenen Flächen beschreiben (Reflexionsgesetz, Spiegelbild)
- die *Brechung* beschreiben (Strahlenverlauf, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel optische Hebung)
- die Bildentstehung bei einer *Lochkamera* qualitativ beschreiben
- die Wirkung optischer Linsen beschreiben (*Sammellinse*, *Brennpunkt*, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel Bildumkehrung)
- einfache Experimente zur Zerlegung von weißem *Licht* und zur Addition von Farben beschreiben (*Prisma*)
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede von *Licht* und *Schall* beschreiben (Sender und Empfänger, Wahrnehmungsbereich, Medium, Ausbreitungsgeschwindigkeit)
- Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben
- zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);
- Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen;
- mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren

<ul style="list-style-type: none"> <li>funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen);</li> <li>in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</li> <li>Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren);</li> <li>Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</li> <li>Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit);</li> <li>ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen;</li> <li>Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen;</li> <li>Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls, Messwerte erfassen</li> <li>Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit);</li> <li>Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen;</li> <li>ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</li> <li>sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen</li> <li>Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel);</li> <li>Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern;</li> <li>Analogien beschreiben</li> </ul>	
Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
➤ Lichtausbreitung und Sehen <2> (Lichtbündel und Lichtstrahl, diffuse Lichtstreuung, Absorption, Lichtquellen, Lichtempfänger, Sehvorgang)	Sehvorgang im Sender-Empfänger-Bild <a href="#">Arbeitsblatt: Sehvorgang</a> Optische Täuschungen
➤ Lichtstrahlmodell <1> (Lichtbündel, Lichtstrahl)	Lichtstrahl als Idealisierung eines engen Lichtbündels / Laserstrahl
➤ Licht trifft auf Gegenstände <1> (Streuung, Absorption, Reflexion, Transmission)	Überblick über die grundlegenden Phänomene
➤ Licht und Schatten <2> (Schattenraum, Schattenbild, Kernschatten, Halbschatten, Randstrahlen)	<a href="#">Schülerexperiment: Grundphänomen</a> <a href="#">Schülerexperiment: Kern- und Halbschatten</a> <a href="#">Schülerexperiment: Größe des Schattenbildes</a> <a href="#">Schülerexperiment: Reflexion und Schatten</a>
➤ optische Phänomene im Weltall <2>	Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternisse <a href="#">Arbeitsblatt: Mondphasen</a>
➤ Reflexionsgesetz <2>	<a href="#">Schülerexperiment Reflexionsgesetz</a>
➤ Spiegelbilder <2>	Kerzenversuch mit 1 brennenden und 1 nicht brennenden Kerze mit Glasscheibe dazwischen Gelegenheit für Schülerexperimente
➤ Anwendungen des Reflexionsgesetzes <2>	z.B. gekrümmte Spiegel, Tripelspiegel, Mehrfachspiegel Gelegenheit für Schülerexperimente
➤ Brechungsphänomene <2>	geeignete Auswahl der Experimente treffen (z.B. Speerjagd bei Fischen, Münze in Tasse etc.); Gelegenheit für Schülerexperimente
➤ Diagramm Einfallswinkel und Brechungswinkel, Totalreflexion <3>	Zusammenhang zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel Gelegenheit für: Schülerexperimente: Vermessung des Diagramms von Einfallswinkel und Brechungswinkel Wiederholung: Messunsicherheiten wiederholen <a href="#">Arbeitsblatt: Anwendung der Totalreflexion</a>
➤ Vertiefung, Übung und Anwendung <2>	Binnendifferenzierendes Übungsmaterial zu Brechung und Totalreflexion
➤ Lochkamera <2> (Je-desto-Sätze zum Bild in der Lochkamera, Anwendung des Strahlenmodells zur Erklärung der	Schülerexperimente: Untersuchung der Eigenschaften der Abbildung einer Lochkamera Erklärung anhand des Lichtstrahlmodells

Bildentstehung)	An eine formale Behandlung anhand der Abbildungsgleichung ist nicht gedacht Übertragung auf Sehvorgang oder Fotoapparat
-----------------	--

➤ Optische Linsen <2>	Mögliche Schülerexperimente: Brennweitenbestimmung, ausgezeichnete Strahlen, Phänomen der Bildumkehr
➤ Farben <1>	Modellbildung, Grenzen des Lichtstrahlmodells Additive Farbmischung zum Beispiel bei Displays von Fernseher oder Smartphone
➤ Schall und Licht <1>	Vergleich des Hör- und Sehbereichs, Ausbreitungsmedium

<b>Energie &lt;14&gt;</b>	
<u>Material: ZPG Klasse 7/8, ZPG Unterrichtseinheit Energie</u>	
Die Schülerinnen und Schüler können	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Eigenschaften der <i>Energie</i> beschreiben (unter anderem <i>Energieerhaltung</i>)</li> <li>• Beispiele für Energieübertragungsketten in Alltag und Technik nennen und qualitativ beschreiben (unter anderem anhand von <i>mechanischer, elektrischer</i> oder <i>thermischer</i> Energieübertragung)</li> <li>• das scheinbare Verschwinden von <i>Energie</i> mit der Umwandlung in <i>thermische Energie</i> erklären</li> <li>• Möglichkeiten der Energieversorgung mit Hilfe von Energieübertragungsketten beschreiben (zum Beispiel Wasserkraftwerk, Kohlekraftwerk)</li> <li>• den Zusammenhang von zugeführter <i>Energie</i>, nutzbarer <i>Energie</i> und <i>Wirkungsgrad</i> an bei <i>Energieübertragungen</i> beschreiben</li> <li>• Beispiele für die Speicherung von <i>Energie</i> in verschiedenen Energieformen in Alltag und Technik nennen und beschreiben (unter anderem <i>Lageenergie, Bewegungsenergie, thermische Energie</i>)</li> <li>• die <i>Lageenergie</i> berechnen (<math>E=m \cdot g \cdot h</math>, Nullniveau)</li> <li>• den Zusammenhang von <i>Energie</i> und <i>Leistung</i> beschreiben (<math>P=\Delta E/\Delta t</math>)</li> <li>• Größenordnungen typischer <i>Leistungen</i> im Alltag ermitteln und vergleichen (zum Beispiel körperliche Tätigkeiten, Handgenerator, Fahrradergometer, Typenschilder, Leistungsmessgerät, PKW, Solarzelle)</li> <li>• ihre Umgebung hinsichtlich des sorgsamsten Umgangs mit <i>Energie</i> untersuchen, bewerten und konkrete technische Maßnahmen (zum Beispiel Wahl des Leuchtmittels) sowie Verhaltensregeln ableiten (zum Beispiel Stand-By-Funktion)</li> <li>• zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</li> <li>• Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</li> <li>• zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);</li> <li>• in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</li> <li>• mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</li> <li>• funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen);</li> <li>• mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</li> <li>• ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen;</li> <li>• im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden</li> </ul>	
<b>Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht</b>	<b>Hinweise</b>
➤ Was ist Energie? Energiespeicher, Energieformen <2>	Wofür wird Energie im Alltag benötigt? Worin steckt Energie? Energieformen, u.a. <i>Lageenergie, Bewegungsenergie, thermische Energie</i>
➤ Energieerhaltung und scheinbares Verschwinden <2>	„Umwandlung“ in thermische Energie

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mechanische, elektrische und thermische Energieübertragungen: Energieträger und Energieumlader, Darstellung im Energieflussbild, Begriff: Energieumwandlung &lt;4&gt;</li> </ul>	<p>Sprechweise: Ein Energieumlader lädt Energie von einem auf einen anderen Träger um. Man sagt auch: Energie wird von einer in eine andere Form umgewandelt.</p> <p><a href="#">Arbeitsblatt: Fahrradfahren</a>  <a href="#">Arbeitsblatt: Kerze und Wasser</a>  <a href="#">Arbeitsblatt: Kohlekraftwerk</a>  <a href="#">Arbeitsblatt: Dynamot</a>  <a href="#">Infoblatt: Energiedetektive</a>  <a href="#">Energiespeicherspiel</a>  <a href="#">Spiel: Wirkungsgrad Anno Domini</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wirkungsgrad &lt;1&gt;</li> </ul>	<p>Qualitativ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lageenergie &lt;2&gt;</li> </ul>	<p>Ortsfaktor <math>g</math> in <math>\text{Jkg}^{-1}\text{m}^{-1}</math>  <a href="#">Formel für die Lageenergie</a>  <a href="#">Schülerexperiment: Lageenergie</a>  <a href="#">Arbeitsblatt: Aufgaben zur Lageenergie</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Leistung &lt;2&gt;</li> </ul>	<p>Leistung „spüren“ z.B. mithilfe eines Fahrradergometers  <a href="#">Schülerexperiment: Leistung</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Energie „sparen“: Lokales Handeln, globale Auswirkung &lt;1&gt;</li> </ul>	<p>Gelegenheit für ein Projekt  <a href="#">Arbeitsblatt: WWF Klimaschutz – Jeder kann handeln</a></p>

<b>Druck, Luft – und Wasserströme &lt;6&gt;</b> Am Schuljahresende als Vorbereitung auf die Elektrizitätslehre	
Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Druck &lt;1&gt;</li> </ul>	<p>Qualitativ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Druckdifferenz als Antrieb für einen Gas- oder Flüssigkeitsstrom &lt;1&gt;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stromstärke &lt;2&gt;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Widerstand &lt;1&gt;</li> </ul>	<p>Qualitativ</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zusammenhang zwischen Druck, Stromstärke und Widerstand &lt;1&gt;</li> </ul>	<p>Qualitativ</p>