

Physik – Klasse 7

Einführung in die Physik.

Neben den gesetzlich vorgeschriebenen Unterweisungen über das Verhalten im Fachraum und den relevanten Sicherheitsbestimmungen liegt der Fokus der einführenden Stunden auf einem ersten Einblick in die Physik, ihre Themengebiete sowie der Rolle des Experiments in der Physik.

Prozessbezogene Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

2.2.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben

3.2.1 (1) Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)
 3.2.1 (2) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind [...]

Akustik.

Die Akustik ist als Einstiegsthema in den Physikunterricht sehr gut geeignet, da viele Phänomene der Wahrnehmung bzw. der Beobachtung direkt zugänglich sind. Darüber hinaus sprechen akustische Phänomene Schülerinnen und Schüler gleichermaßen an. Vorteilhaft ist weiterhin, dass die Modellbildung im Akustikunterricht nicht so stark ausgeprägt ist wie zum Beispiel im Optikunterricht. Daher liegt im Akustikunterricht der Fokus auf der zielgerichteten Beobachtung physikalischer Phänomene, der Hypothesenbildung mit der entsprechenden experimentellen Überprüfbarkeit, sowie der Einführung einer fachgerechten Dokumentation physikalischer Untersuchungen.

Prozessbezogene Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben
 2.1.2 Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen

3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, *Amplitude*, *Frequenz*)
 3.2.2 (2) physikalische Aspekte [...] des Hörvorgangs beschreiben (*Sender*, *Empfänger*)

<p>2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen [...]</p> <p>2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]</p> <p>2.2.3 sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</p> <p>2.2.6 Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen [...] (Diagramm)</p> <p>2.3.1 bei Experimenten relevante von nicht relevanten Einflussgrößen unterscheiden</p> <p>2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten [...]</p>	<p>3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude</i>, <i>Frequenz</i>)</p> <p>3.2.1 (2) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind [...]</p>
<p>2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p>3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude</i>, <i>Frequenz</i>)</p> <p>3.2.2 (3) ihre Hörgewohnheiten in Bezug auf das Risiko möglicher Hörschädigungen bewerten (zum Beispiel Lautstärke von Kopfhörern)</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p>2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p>2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p> <p>2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären [...]</p> <p>2.2.6 [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel)</p> <p>2.3.4 Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern</p>	<p>3.2.1 (1) Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</p> <p>3.2.1 (3) [...] Teilchenmodell</p> <p>3.2.2 (2) physikalische Aspekte [...] des Hörvorgangs beschreiben (<i>Sender</i>, <i>Empfänger</i>)</p> <p>3.2.6 (4) die Quotientenbildung aus Strecke und Zeitspanne bei der Berechnung der <i>Geschwindigkeit</i> erläutern und anwenden [...]</p>

Optik.

Neben der Akustik ist auch die Optik als Einstiegsthema in den Physikunterricht gut geeignet, da viele Phänomene in Schülerversuchen der Wahrnehmung bzw. der Beobachtung direkt zugänglich sind. Darüber hinaus sprechen optische Phänomene Schülerinnen und Schüler gleichermaßen an. Im Gegensatz zum eher beschreibenden Akustikunterricht wird in der Optik mit dem Lichtstrahlmodell eine erste tragfähige Modellvorstellung ausformuliert, mit der die Schülerinnen und Schüler zahlreiche Phänomene verstehen können. Für einen schülergemäßen Unterricht ist es vorteilhaft, dass das entscheidende Lichtstrahlmodell direkt aus dem Experiment motiviert werden kann. Im Rahmen der Optik wird daher nicht nur erstmals mit abstrakten Modellen gearbeitet, sondern es muss auch über "Modellbildung in der Physik" gesprochen werden, insbesondere müssen die Grenzen jeglicher Modelle thematisiert werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können	
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben	3.2.2 (2) physikalische Aspekte des Sehvorgangs [...] beschreiben (<i>Sender, Empfänger</i>)
2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)	3.2.1 (1) [...] Erklärung durch Gesetze und Modelle 3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern ([...], <i>Lichtstrahlmodell, [...]</i>)
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)	3.2.1 (1) Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle) 3.2.2 (6) optische Phänomene im Weltall erklären (<i>Mondphasen, [...]</i>)
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben	3.2.2 (4) grundlegende Phänomene der Lichtausbreitung experimentell untersuchen und mithilfe des <i>Lichtstrahlmodells</i> beschreiben 3.2.2 (7) <i>Streuung</i> und <i>Absorption</i> phänomenologisch beschreiben
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.2 Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung) 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]	3.2.2 (5) Schattenphänomene experimentell untersuchen und erklären (<i>Schattenraum</i> und <i>Schattenbild, Kernschatten</i> und <i>Halbschatten</i>)

<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung) 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p>3.2.1 (1) Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle) 3.2.2 (6) optische Phänomene im Weltall erklären ([...], <i>Sonnenfinsternis</i>, <i>Mondfinsternis</i>)</p>
<p>2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen [...] 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, [...])</p>	<p>3.2.2 (8) die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben (<i>Reflexionsgesetz</i>, [...])</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären [...] 2.1.13 ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen 2.3.3 Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen</p>	<p>3.2.2 (8) die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben ([...], <i>Spiegelbild</i>)</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p>	<p>3.2.2 (9) die <i>Brechung</i> beschreiben (Strahlenverlauf, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel optische Hebung)</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.2 Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung) 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären [...]</p>	<p>3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (Lichtstrahlmodell, [...]) 3.2.2 (2) physikalische Aspekte des Sehvorgangs [...] beschreiben (<i>Sender</i>, <i>Empfänger</i>) 3.2.2 (10) die Bildentstehung bei einer <i>Lochkamera</i> qualitativ beschreiben</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren</p>	<p>3.2.2 (11) die Wirkung einer optischen Linse beschreiben (<i>Sammellinse</i>, <i>Brennpunkt</i>, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel Bildumkehrung)</p>
<p>2.3.4 Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern</p>	<p>3.2.2 (12) einfache Experimente zur Zerlegung von weißem <i>Licht</i> und zur Addition von Farben beschreiben (<i>Prisma</i>)</p>
<p>2.1.10 Analogien beschreiben [...]</p>	<p>3.2.2 (13) Gemeinsamkeiten und Unterschiede von <i>Licht</i> und <i>Schall</i> beschreiben (Sender und Empfänger, Wahrnehmungsbereich, Medium, Ausbreitungsgeschwindigkeit)</p>

Elektrizitätslehre I.

Die Behandlung der Elektrizitätslehre stellt für die Schülerinnen und Schüler eine besondere Herausforderung dar. Nicht nur, dass die elektrischen Ströme nicht direkt beobachtbar sind, die Schülerinnen und Schüler müssen auch alle bisher vermittelten physikalischen Konzepte anwenden, insbesondere die grundlegenden physikalischen Denk- und Arbeitsweisen, das „Denken“ in Modellen und Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, die Anwendung des Feldkonzepts und des Konzepts von Erhaltungsgrößen, etc. Darüber hinaus planen sie Experimente zu Fragestellungen der Elektrizitätslehre, führen diese durch und werten die Messergebnisse aus. Sie können grundlegende Größen der Elektrizitätslehre und deren Zusammenhänge mithilfe geeigneter Modelle beschreiben und unterscheiden physikalische Begriffe von Alltagsbegriffen wie zum Beispiel „Stromverbrauch“.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können	
2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.2.3 sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]	3.2.5 (1) grundlegende Bauteile eines elektrischen <i>Stromkreises</i> benennen und ihre Funktion beschreiben (unter anderem <i>Schaltsymbole</i>) 3.2.5 (5) den Aufbau eines Stromkreises unter Vorgabe einer Schaltskizze durchführen sowie Stromkreise in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i>
2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen [...] 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen 2.2.5 physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse [...] dokumentieren (zum Beispiel Beschreibungen, Tabellen, Diagramme [...]) 2.3.3 Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen	3.2.5 (2) die elektrische Leitfähigkeit von Stoffen experimentell untersuchen (<i>Leiter, Nichtleiter</i>)
2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben ([...] je-desto-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern ([...] Ursache-Wirkungs-Aussagen) 2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten 2.3.8 Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten	3.2.5 (3) qualitativ beschreiben, dass elektrische Ströme einen Antrieb beziehungsweise eine Ursache benötigen und durch <i>Widerstände</i> in ihrer Stärke beeinflusst werden (<i>Stromstärke, Potential, Spannung, Widerstand, Ladung</i>) 3.2.5 (4) den elektrischen <i>Stromkreis</i> und grundlegende Vorgänge darin mithilfe von Modellen erklären 3.2.5 (5) den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer <i>Schaltskizze</i> durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i> 3.2.5 (11) Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben [...]
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen 2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, [...])	3.2.5 (4) den elektrischen <i>Stromkreis</i> und grundlegende Vorgänge darin mithilfe von Modellen erklären 3.2.5 (5) den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer <i>Schaltskizze</i> durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i>

Magnetismus.

Im Rahmen des Themenbereichs Magnetismus gewinnen die Schülerinnen und Schüler erste Einblicke in die physikalische Modellvorstellung eines Feldes sowie dessen Darstellung mithilfe von Feldlinien. Um Fehlvorstellungen zu vermeiden, ist eine sorgsame Vorgehensweise nötig, damit das Feldkonzept in den folgenden Jahren angewandt, vertieft und erweitert werden kann. Im Unterricht untersuchen und beschreiben die Schülerinnen und Schüler magnetische Phänomene aus dem Alltag. Schülerzentrierte Unterrichtsformen wie z.B. ein Stationenlernen bieten sich an.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können	
2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.2 Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen 2.1.3 Experimente zur Überprüfung planen [...]	3.2.4 (1) Phänomene des Magnetismus experimentell untersuchen und beschreiben (ferromagnetische Materialien, <i>Magnetpole</i> , Anziehung – Abstoßung, Zusammenwirken mehrerer Magnete, [...])
2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären [...]	3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern ([...], Elementarmagnetmodell)
2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären [...] 2.1.13 ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen	3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern [...] 3.2.4 (1) Phänomene des Magnetismus experimentell untersuchen und beschreiben ([...] <i>Magnetfeld</i> , <i>Feldlinien</i> , [...], <i>Kompass</i>) 3.2.4 (4) die Struktur von <i>Magnetfeldern</i> beschreiben ([...], <i>Stabmagnet</i> , <i>Hufeisenmagnet</i> , [...])
2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.13 ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen	3.2.4 (1) Phänomene des Magnetismus experimentell untersuchen und beschreiben ([...], <i>Magnetfeld</i> , <i>Feldlinien</i> , <i>Erdmagnetfeld</i> , <i>Kompass</i>) 3.2.4 (4) die Struktur von <i>Magnetfeldern</i> beschreiben [...]

Mechanik: Kinematik.

Im Rahmen der Mechanik wird eine für die gesamte Physik charakteristische Denkweise in den Unterricht eingeführt: das "Denken" in Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen. Kein anderes Themengebiet eignet sich zur Einführung so gut wie die allgegenwärtige Mechanik.

Prozessbezogene Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden
 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, [...])

3.2.1 (4) die Funktion des *SI-Einheitensystems* an Beispielen beschreiben

2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen
 2.1.7 aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln
 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden
 2.2.6 [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen [...]
 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, [...])

3.2.6 (1) Bewegungen verbal und mithilfe von Diagrammen beschreiben und klassifizieren (*Zeitpunkt, Ort, Richtung, Form der Bahn, Geschwindigkeit, gleichförmige und beschleunigte Bewegungen*)
 3.2.6 (2) Bewegungsdiagramme erstellen und interpretieren (*s-t-Diagramm, Richtung der Bewegung*)
 3.2.6 (3) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Strahlenverkehr ableiten (zum Beispiel Reaktionszeit)
 3.2.6 (4) die Quotientenbildung aus Strecke und Zeitspanne bei der Berechnung der *Geschwindigkeit* erläutern und anwenden ($v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$)

Schulcurriculum.

Vertiefungen oder Übungen je nach Bedarf der Klasse.

Physik – Klasse 8

Energie.	
<p>Im Rahmen der Unterrichtseinheit zur Energie lernen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf dem propädeutischen Energiebegriff aus BNT – zum ersten Mal das physikalische Konzept einer Erhaltungsgröße kennen. Obwohl es sich um eine abstrakte, nicht direkt beobachtbare Größe handelt, erlaubt es die Erhaltungseigenschaft, auch komplexe physikalische Vorgänge aus Alltag und Technik mittels der Energie zu beschreiben. Neben dem Erhaltungskonzept verursachen auch umgangssprachliche Assoziationen Lernschwierigkeiten. D.h., die Schülerinnen und Schüler müssen zwischen dem physikalischen Energiebegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffs Energie unterscheiden und Alltagsformulierungen wie „Energieerzeugung“ und „Energieverbrauch“ physikalisch deuten können. Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse insbesondere auf die Thematik der Energieversorgung (Leitperspektive BNE) an.</p>	
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
Die Schülerinnen und Schüler können	
2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.2.3 (1) grundlegende Eigenschaften der <i>Energie</i> beschreiben [...]
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden [...]	3.2.1 (4) die Funktion des <i>SI-Einheitensystems</i> an Beispielen beschreiben 3.2.3 (1) grundlegende Eigenschaften der <i>Energie</i> beschreiben (unter anderem <i>Energieerhaltung</i>) 3.2.3 (2) Beispiele für Energieübertragungsketten in Alltag und Technik nennen und qualitativ beschreiben (unter anderem anhand von <i>mechanischer, elektrischer</i> oder <i>thermischer Energieübertragung</i>) 3.2.3 (3) 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>) 3.2.3 (10) das scheinbare Verschwinden von <i>Energie</i> mit der Umwandlung in <i>thermische Energie</i> erklären
2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen 2.1.7 aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) 2.2.4 physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben [...]	3.2.7 (9) eine einfache Maschine und ihre Anwendung im Alltag und in der Technik beschreiben (zum Beispiel Hebel, Flaschenzug)
2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]	3.2.3 (6) die <i>Lageenergie</i> berechnen ($E_{\text{Lage}} = m \cdot g \cdot h$, Nullniveau)

<p>2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [...]</p>	<p>3.2.3 (7) den Zusammenhang von <i>Energie</i> und <i>Leistung</i> beschreiben ($P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$) 3.2.3 (8) Größenordnungen typischer <i>Leistungen</i> im Alltag ermitteln und vergleichen (zum Beispiel körperliche Tätigkeiten, Handgenerator, Fahrradergometer, Typenschilder, Leistungsmessgerät, PKW, Solarzelle) 3.2.3 (9) den Zusammenhang von <i>zugeführter Energie</i>, <i>nutzbarer Energie</i> und <i>Wirkungsgrad</i> bei <i>Energieübertragungen</i> beschreiben</p>
<p>2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.3.10 im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden [...]</p>	<p>3.2.3 (3) Beispiele für die Speicherung von <i>Energie</i> in verschiedenen Energieformen in Alltag und Technik nennen und beschreiben [...] 3.2.3 (4) Möglichkeiten der Energieversorgung mit Hilfe von Energieübertragungsketten beschreiben (zum Beispiel Wasserkraftwerk, Kohlekraftwerk) 3.2.3 (5) 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)</p>

Elektrizitätslehre II.

Die Behandlung der Elektrizitätslehre stellt für die Schülerinnen und Schüler eine besondere Herausforderung dar. Nicht nur, dass die elektrischen Ströme nicht direkt beobachtbar sind, die Schülerinnen und Schüler müssen auch alle bisher vermittelten physikalischen Konzepte anwenden, insbesondere die grundlegenden physikalischen Denk- und Arbeitsweisen, das „Denken“ in Modellen und Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, die Anwendung des Feldkonzepts und des Konzepts von Erhaltungsgrößen, etc. Darüber hinaus planen sie Experimente zu Fragestellungen der Elektrizitätslehre, führen diese durch und werten die Messergebnisse aus. Sie können grundlegende Größen der Elektrizitätslehre und deren Zusammenhänge mithilfe geeigneter Modelle beschreiben und unterscheiden physikalische Begriffe von Alltagsbegriffen wie zum Beispiel „Stromverbrauch“.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<p>2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben ([...] je-desto-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern ([...] Ursache-Wirkungs-Aussagen) 2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten 2.3.8 Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p>3.2.5 (6) <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> messen 3.2.5 (11) Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben [...]</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p>	<p>3.2.5 (4) den elektrischen <i>Stromkreis</i> und grundlegende Vorgänge darin mithilfe von Modellen erklären 3.2.5 (5) den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer <i>Schaltskizze</i> durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen</i> darstellen</p>

2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, [...])	3.2.5 (6) <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> messen 3.2.5 (7) in einfachen <i>Reihen-</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für die <i>Stromstärke</i> und die <i>Spannung</i> beschreiben (Maschenregel, Knotenregel)
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben	3.2.5 (10) die thermische und die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms und Anwendungen erläutern 3.2.5 (11) Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben, sowie Maßnahmen zum Schutz erklären (zum Beispiel Sicherung, [...])
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1.13 ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen 2.2.4 physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)	3.2.4 (2) die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen geraden <i>Leiters</i> und einer stromdurchflossenen <i>Spule</i> untersuchen und beschreiben 3.2.4 (3) eine einfache Anwendung des Elektromagnetismus funktional beschreiben (Elektromagnet, [...]) 3.2.4 (4) die Struktur von <i>Magnetfeldern</i> beschreiben ([...], <i>Spule</i>) 3.2.4 (3) eine einfache Anwendung des Elektromagnetismus funktional beschreiben (zum Beispiel Elektromagnet, Lautsprecher, Elektromotor)
2.1.8 mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen	3.2.3 (7) den Zusammenhang von <i>Energie</i> und <i>Leistung</i> beschreiben ($P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$) 3.2.5 (8) den Energietransport im elektrischen Stromkreis und den Zusammenhang zwischen <i>Stromstärke</i> , <i>Spannung</i> , <i>Leistung</i> und <i>Energie</i> beschreiben ($P = U \cdot I$) 3.2.5 (9) physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben (<i>Spannung</i> , <i>Stromstärke</i> , <i>Leistung</i>)

Mechanik: Dynamik.

Im Rahmen der Mechanik wird eine für die gesamte Physik charakteristische Denkweise in den Unterricht eingeführt: das "Denken" in Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen. Kein anderes Themengebiet eignet sich zur Einführung so gut wie die allgegenwärtige Mechanik.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.2.7 (2) Änderungen von Bewegungszuständen (Betrag und Richtung) als Wirkung von <i>Kräften</i> beschrieben 3.2.7 (5) Verformungen als Wirkung von <i>Kräften</i> beschreiben ([...], Federkraftmesser)
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.2.7 (7) das Zusammenwirken von <i>Kräften</i> an eindimensionalen Beispielen beschreiben [...] (<i>resultierende Kraft</i> , <i>Kräftegleichgewicht</i>)

<p>2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen 2.1.7 aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...] 2.2.6 [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen [...] 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, [...])</p>	<p>3.2.7 (6) Zusammenhang und Unterschied von <i>Masse</i> und <i>Gewichtskraft</i> erläutern (<i>Ortsfaktor</i>, $F_G = m \cdot g$)</p>
<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (je-desto-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (Ursache-Wirkungs-Aussagen)</p>	<p>3.2.7 (1) das Trägheitsprinzip beschreiben 3.2.7 (2) Änderungen von Bewegungszuständen (Betrag und Richtung) als Wirkung von <i>Kräften</i> beschreiben 3.2.7 (3) das Wechselwirkungsprinzip beschreiben 3.2.7 (4) Newtons Prinzipien der Mechanik zur verbalen Beschreibung und Erklärung einfacher Situationen aus Experimenten und aus dem Alltag anwenden 3.2.7 (8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (zum Beispiel Sicherheitsgurte)</p>

Schulcurriculum.

Vertiefungen oder Übungen je nach Bedarf der Klasse.