

## Curriculum Physik 7

Schulbuch: Cornelsen, Universum Physik 7/8, Auflage 2016

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler können	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler können	<b>Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht</b>	<b>Hinweise/Material</b>
<b>Einführung in die Physik</b>  In einem fünfwöchigen Unterrichtsgang wird die Physik als Wissenschaft von der Seite der Fachmethodik her erschlossen. Hierbei stehen bestimmte prozessbezogene Kompetenzen im Vordergrund, während die inhaltlichen Kompetenzen lediglich als Vehikel dienen. Der Unterrichtsgang orientiert sich an der Handreichung PH 44 „Heute forschen wir selbst“, der im Material der zentralen Lehrerfortbildungen (s. rechte Spalte dieser Unterrichtseinheit) auf den Bildungsplan 2016 angepasst wurde.			<b>Stundenanzahl: 10</b>
	<b>3.2.1 (1)</b> Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)	<b>Einführung in die Physik &lt;1&gt;</b> (Fachmethodik – Modellbildung – Experimente)  Was ist Physik? Womit beschäftigen sich Physikerinnen und Physiker?	<b>L PG</b> Wahrnehmung und Empfindung
<b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben  <b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit);		<b>Grundlagen von Messungen &lt;3&gt;</b> (Einführung Periodendauer, Wiederholung von Messungen, Messgenauigkeit)  Schülerexperimente und Diskussion der Ergebnisse zum Beispiel anhand eines Fadenpendels	
<b>2.1.2</b> Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen;  <b>2.1.3</b> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren);  <b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen	<b>3.2.1 (2)</b> an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung beziehungsweise Widerlegung)	<b>Hypothesenbildung und Hypothesenüberprüfung &lt;4&gt;</b> (Messtabelle, Diagramm, Ausgleichskurve, Vergleich mit Hypothese)  Hypothesen bilden, Schülerversuche mit Auswertung: Wovon könnte die Periodendauer eines Fadenpendels abhängen?	Lernzirkel zum Pendel (Siehe Sternstunden der Physik)  <b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeitswelt

<p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen);</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme);</p> <p><b>2.2.6</b> Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen (Tabelle, Diagramm, Text);</p> <p><b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit);</p> <p><b>2.3.3</b> Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen</p>			<p><b>F BNT</b> 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p>
<p><b>Akustik</b> <span style="float: right;"><b>Stundenanzahl: 10</b></span></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können akustische Phänomene experimentell untersuchen. Sie trennen zunehmend zwischen ihrer Wahrnehmung und deren physikalischer Beschreibung. Zur Beschreibung der Ausbreitung von Schall verwenden sie geeignete Modelle.</p>			
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1.2</b> Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]</p>	<p><b>3.2.2 (1)</b> akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>)</p>	<p><b>Einführung in die Akustik – Schallentstehung &lt;2&gt;</b></p> <p>(Schall als Schwingung, laut-leise, hoch-tief, Amplitude, Periodendauer, Frequenz) Was ist Schall?</p> <p>Schülerexperimente: Wovon hängen Tonhöhe und Lautstärke eines Tons ab?</p>	
<p><b>2.2.1</b> zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden;</p>	<p><b>3.2.2 (1)</b> akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>)</p>	<p><b>Schwingungen in Diagrammen darstellen &lt;4&gt;</b></p> <p>(Amplitude, Periodendauer, Frequenz)</p>	

<p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]</p> <p><b>2.2.3</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</p> <p><b>2.2.6</b> Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen [...] (Diagramm)</p>		<p>s-t-Diagramm einer Schwingung mit Beschriftung von Amplitude und Periodendauer</p> <p>Einsatz von Smartphones zur Schallanalyse</p>	
<p><b>2.3.7</b> Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten;</p>	<p><b>3.2.2 (1)</b> akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>)</p> <p><b>3.2.2 (3)</b> ihre Hörgewohnheiten in Bezug auf das Risiko möglicher Hörschädigungen bewerten (zum Beispiel Lautstärke von Kopfhörern)</p>	<p><b>Hörschädigung &lt;2&gt;</b> Lautstärkemessung: Wann schadet Lärm? Schülerexperimente: Einsatz von Smartphones zur Schallanalyse</p> <p>Bestimmung des menschlichen Hörbereichs, Vergleich mit Hörbereichen anderer Lebewesen, evtl. Ultra- und Infraschall</p>	<p>Schülerexperimente mit Mikrofonen</p> <p>Vorentlastung aus Bio 7: Ohr</p> <p>LPG Wahrnehmung und Empfindung</p>
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p> <p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);</p> <p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen;</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären;</p> <p><b>2.3.4</b> Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern;</p>	<p><b>3.2.1 (1)</b> Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</p> <p><b>3.2.1 (3)</b> [...] <i>Teilchenmodell</i></p> <p><b>3.2.2 (2)</b> physikalische Aspekte des Hörvorgangs beschreiben (<i>Sender, Empfänger</i>)</p>	<p><b>Schallausbreitung &lt;2&gt;</b></p> <p>Modell(e) zur Schallausbreitung, Grenzen der Modelle, Teilchenmodell (Verdichtung und Verdünnung) als möglicher Erklärungsansatz zum Schluss</p>	<p>F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p>

<b>Optik</b>			<b>Stundenanzahl: 20</b>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können optische Phänomene experimentell untersuchen. Sie trennen zunehmend zwischen ihrer Wahrnehmung und deren physikalischer Beschreibung. Sie untersuchen Lichtumlenkung und Wahrnehmungseffekte zum Beispiel an Spiegeln und Linsen. Zur Beschreibung der Ausbreitung von Licht verwenden sie geeignete Modelle.</p>			
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p>	<p><b>3.2.2 (2)</b> physikalische Aspekte des Sehvorgangs beschreiben (<i>Sender, Empfänger</i>)</p>	<p><b>Sehvorgang &lt;1&gt;</b>  (Lichtquellen, Lichtempfänger, Sehvorgang) Sehvorgang im Sender-Empfänger-Bild</p>	
<p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p>	<p><b>3.2.1 (3)</b> die Funktion von Modellen in der Physik erläutern  <b>3.2.2 (4)</b> [...] <i>Lichtstrahlmodell</i></p>	<p><b>Lichtstrahlmodell &lt;1&gt;</b>  (Lichtbündel, Lichtstrahl) Lichtstrahl als Idealisierung eines engen Lichtbündels / Laserstrahl</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p>	<p><b>3.2.2 (4)</b> grundlegende Phänomene der Lichtausbreitung experimentell untersuchen und mithilfe des <i>Lichtstrahlmodells</i> beschreiben  <b>3.2.2 (7)</b> <i>Streuung</i> und <i>Absorption</i> phänomenologisch beschreiben</p>	<p><b>Licht trifft auf Gegenstände &lt;1&gt;</b>  (Streuung, Absorption, Reflexion, Transmission) Überblick über die grundlegenden Phänomene</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;  <b>2.1.2</b> Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen;  <b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);</p>	<p><b>3.2.2 (5)</b> Schattenphänomene experimentell untersuchen und beschreiben (<i>Schattenraum und Schattenbild, Kernschatten und Halbschatten</i>)</p>	<p><b>Licht und Schatten &lt;3&gt;</b>  (<i>Schattenraum, Schattenbild, Kernschatten, Halbschatten, Randstrahlen</i>) Schatten als Wahrnehmungsphänomen  Hypothesen und Schülerexperimente</p>	

<p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</p>		<p>Schattenbereiche skizzieren</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p> <p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p><b>3.2.2 (6)</b> optische Phänomene im Weltall erklären (<i>Mondphasen, Sonnenfinsternis, Mondfinsternis</i>)</p>	<p><b>optische Phänomene im Weltall &lt;3&gt;</b></p> <p>Wie kommen die Mondphasen zustande?</p> <p>Wie kommen Finsternisse zustande?</p> <p>Demonstrationsmodelle bzw. Simulationen zu den Phänomenen</p>	<p>Mondphasen mit Hilfe des Globus erklären</p>
<p><b>2.1.3</b> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren);</p> <p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen;</p> <p><b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit)</p>	<p><b>3.2.2 (8)</b> die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben (<i>Reflexionsgesetz, Spiegelbild</i>)</p>	<p><b>Reflexionsgesetz &lt;1&gt;</b></p> <p>Schülerexperiment zum Reflexionsgesetz</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären</p> <p><b>2.1.13</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p>	<p><b>3.2.2 (8)</b> die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben (<i>Reflexionsgesetz, Spiegelbild</i>)</p>	<p><b>Spiegelbilder &lt;2&gt;</b></p> <p>geeignete Auswahl der Beispiele treffen (z.B. Größe des Spiegelbildes, Kerze hinter Glasscheibe, Spiegelschrift)</p>	<p>Präkonzepte der Schüler zu Spiegelbildern abfragen</p>

<p><b>2.3.3</b> Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen</p>			
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p>	<p><b>3.2.2 (9)</b> <i>Brechung</i> beschreiben (Strahlenverlauf, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel optische Hebung)</p>	<p><b>Brechungsphänomene &lt;2&gt;</b>  geeignete Auswahl der Experimente treffen (z.B. Speerjagd bei Fischen, Münze in Tasse)  experimentelle Bestimmung des Brechungswinkels, Aufgreifen des Aspektes der Messunsicherheiten, Diagrammarbeit</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p> <p><b>2.1.2</b> Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen;</p> <p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären</p>	<p><b>3.2.1 (3)</b> die Funktion von Modellen in der Physik erläutern</p> <p><b>3.2.2 (2)</b> physikalische Aspekte des Sehvorgangs beschreiben (<i>Sender, Empfänger</i>)</p> <p><b>3.2.2 (10)</b> die Bildentstehung bei einer <i>Lochkamera</i> qualitativ beschreiben</p>	<p><b>Lochkamera &lt;2&gt;</b>  Je-desto-Sätze zum Bild in der Lochkamera, Anwendung des Strahlenmodells zur Erklärung der Bildentstehung  Schülerexperimente: Untersuchung der Eigenschaften der Abbildung einer Lochkamera Erklärung anhand des Lichtstrahlmodells Übertragung auf Sehvorgang oder Fotoapparat</p>	<p>Basteln einer Lochkamera</p>
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren</p>	<p><b>3.2.2 (11)</b> die Wirkung optischer Linsen beschreiben (<i>Sammellinse, Brennpunkt, Wahrnehmungseffekte</i> wie zum Beispiel Bildumkehrung)</p>	<p><b>Optische Linsen &lt;2&gt;</b>  Schülerexperimente, ausgezeichnete Strahlen, Phänomen der Bildumkehr</p>	<p>Beispiel: Lupe</p> <p>Vorentlastung Bio 7: Brechung am Auge</p>
<p><b>2.3.4</b> Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern;</p>	<p><b>3.2.2 (12)</b> einfache Experimente zur Zerlegung von weißem <i>Licht</i> und zur Addition von Farben beschreiben (<i>Prisma</i>)</p>	<p><b>Farben &lt;1&gt;</b>  additive Farbmischung z.B. bei Displays von Fernseher oder Smartphone</p>	<p>Lernzirkel: Unsichtbare Farben (IR- und UV-Strahlung)</p>

			Vorentlastung Bio 7: UV-Licht und Fotosynthese
2.1.10 Analogien beschreiben	3.2.2 (13) Gemeinsamkeiten und Unterschiede von <i>Licht</i> und <i>Schall</i> beschreiben (Sender und Empfänger, Wahrnehmungsbereich, Medium, Ausbreitungsgeschwindigkeit)	<b>Schall und Licht &lt;1&gt;</b>  Vergleich des Hör- und Sehbereichs, Ausbreitungsmedium	
<b>Energie</b>			<b>Stundenanzahl: 14</b>
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben physikalische Vorgänge in Alltag und Technik mit den Größen Energie, Leistung und Wirkungsgrad. Dabei unterscheiden sie zwischen dem physikalischen Energiebegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffs Energie und können Alltagsformulierungen wie „Energieerzeugung“ und „Energieverbrauch“ physikalisch deuten. Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse insbesondere auf die Thematik der Energieversorgung an.			
2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.2.3 (1) grundlegende Eigenschaften der <i>Energie</i> beschreiben [...]	<b>Wofür benötigt man Energie? &lt;2&gt;</b>  Worin steckt Energie? Wofür wird Energie im Alltag benötigt?	
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 (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);	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</i> , <i>elektrischer</i> oder <i>thermischer Energieübertragung</i> )	<b>Energieerhaltung, Energieübertragung, scheinbares Verschwinden &lt;2&gt;</b>  Energieerhaltung und Energieübertragung Was ist mit „Energieverbrauch“ gemeint?	Graphische Darstellung: Energie-transportbilder  Vorentlastung aus BNT5: Verbrennungen  <b>L BNE</b> Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen

	<p><b>3.2.3 (10)</b> das scheinbare Verschwinden von <i>Energie</i> mit der Umwandlung in <i>thermische Energie</i> erklären</p>		<p><b>F BNT</b> 3.1.4 Energie effizient nutzen</p>
<p><b>2.2.1</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p><b>3.2.3 (4)</b> Möglichkeiten der Energieversorgung mit Hilfe von Energieübertragungsketten beschreiben (zum Beispiel Wasserkraftwerk, Kohlekraftwerk)</p> <p><b>3.2.3 (9)</b> den Zusammenhang von zugeführter <i>Energie</i>, nutzbarer <i>Energie</i> und <i>Wirkungsgrad</i> an bei Energieübertragungen beschreiben</p>	<p><b>Energieübertragungsketten, Wärmekraftwerk, Wirkungsgrad qualitativ &lt;2&gt;</b></p> <p>Energieübertragungskette eines Wärmekraftwerks</p>	
<p><b>2.2.1</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p>	<p><b>3.2.3 (3)</b> Beispiele für die Speicherung von <i>Energie</i> in verschiedenen Energieformen in Alltag und Technik nennen und beschreiben (unter anderem <i>Lageenergie</i>, <i>Bewegungsenergie</i>, <i>thermische Energie</i>)</p>	<p><b>Energiespeicherung &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente: Spielzeuge untersuchen, Energiespeicher benennen und Energieübertragungsketten skizzieren</p>	
<p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</p>	<p><b>3.2.3 (6)</b> die <i>Lageenergie</i> berechnen (<math>E_{\text{Lage}} = m \cdot g \cdot h</math>, Nullniveau)</p>	<p><b>Lageenergie &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente: Bestimmung der Abhängigkeiten</p>	
<p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</p> <p><b>2.1.13</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p>	<p><b>3.2.3 (7)</b> den Zusammenhang von <i>Energie</i> und <i>Leistung</i> erklären sowie die <i>Leistung</i> berechnen (<math>P = \frac{\Delta E}{\Delta t}</math>)</p>	<p><b>Leistung &lt;2&gt;</b></p>	<p><b>L BNE</b> Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>



	<p><b>3.2.3 (8)</b> Größenordnungen typischer <i>Leistungen</i> im Alltag ermitteln und vergleichen (zum Beispiel körperliche Tätigkeiten, Handgenerator, Fahrradergometer, Typenschilder, Leistungsmessgerät, PKW)</p>		
<p><b>2.3.10</b> im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden</p>	<p><b>3.2.3 (5)</b> ihre Umgebung hinsichtlich des sorgsamem 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>	<p><b>Energie „sparen“: Lokales Handeln, globale Auswirkung &lt;2&gt;</b></p> <p>Projekt: Schule/Zuhause nach Möglichkeiten absuchen, wo man Energie „sparen“ kann?</p> <p>„Mein ökologischer Fußabdruck“</p>	<p>Idee: Globale Folgen sorglosen Umgangs mit Energie; Klimawandel</p> <p><b>L VB</b> Umgang mit eigenen Ressourcen</p> <p><b>L BNE</b> Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p><b>F BNT</b> 3.1.4 Energie effizient nutzen</p>
<p>Dieses Curriculum weist in Klassenstufe 7 insgesamt 54 Unterrichtsstunden aus. Weitere Unterrichtsstunden sollen zur Vertiefung und Wiederholung der Inhalte genutzt werden. Die Schwerpunktsetzung liegt im Ermessen der jeweiligen Fachlehrkraft.</p>			<p><b>Stundenanzahl: 54</b></p>

## Curriculum Physik 8

Schulbuch: Cornelsen, Universum Physik 7/8, Auflage 2016

### Prozessbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

### Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht

### Hinweise/Material

## Elektrizitätslehre

Stundenanzahl: 19

Die Schülerinnen und Schüler können grundlegende Größen der Elektrizitätslehre und deren Zusammenhänge mithilfe geeigneter Modelle beschreiben. Sie planen Experimente zu Fragestellungen der Elektrizitätslehre, führen diese durch und werten die Messergebnisse aus. Sie unterscheiden physikalische Begriffe wie zum Beispiel Stromstärke, Spannung und Energie von Alltagsbegriffen wie zum Beispiel „Strom“ und „Stromverbrauch“.

<p><b>2.2.1</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2.3</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen</p> <p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben [...].</p>	<p><b>3.2.5 (1)</b> grundlegende Bauteile eines elektrischen <i>Stromkreises</i> benennen und ihre Funktion beschreiben (unter anderem <i>Schaltsymbole</i>)</p> <p><b>3.2.5 (5)</b> den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i></p>	<p><b>Der elektrische Stromkreis &lt;2&gt;</b></p> <p>Aufbau, Bestandteile und Darstellung eines Stromkreises</p> <p>Einführung des Wasserstromkreises, Vergleich der Bauteile mit elektrischem Stromkreis</p>	
<p><b>2.1.3</b> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren);</p> <p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen;</p> <p><b>2.3.3</b> Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen</p>	<p><b>3.2.5 (2)</b> die <i>elektrische</i> Leitfähigkeit von Stoffen experimentell untersuchen (<i>Leiter, Nichtleiter</i>)</p>	<p><b>Leiter und Nichtleiter &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Materialien</p>	
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p>	<p><b>3.2.5 (3)</b> [...] (<i>Stromstärke, [...]</i>)</p>	<p><b>Einführung und Messung der elektrischen Stromstärke &lt;5&gt;</b></p>	

<p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p>	<p><b>3.2.5 (4)</b> den elektrischen <i>Stromkreis</i> und grundlegende Vorgänge darin mithilfe von Modellen erklären</p> <p><b>3.2.5 (5)</b> den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i></p> <p><b>3.2.5 (6)</b> <i>Stromstärke</i> messen</p> <p><b>3.2.5 (7)</b> in einfachen <i>Reihen-</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für [die] <i>Stromstärke</i> beschreiben (Knotenregel)</p>	<p>Was versteht man unter Stromstärke?</p> <p>Analogie zwischen Wassermenge pro Zeit und Ladung pro Zeit</p> <p>Schülerexperimente zur Stromstärkenmessung, dabei entdecken der Knotenregel</p>	
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p>	<p><b>3.2.5 (3)</b> qualitativ beschreiben, dass elektrische Ströme einen Antrieb beziehungsweise eine Ursache benötigen [...] (<i>Spannung, Potenzial, Ladung</i>)</p> <p><b>3.2.5 (4)</b> den elektrischen <i>Stromkreis</i> und grundlegende Vorgänge darin mithilfe von Modellen erklären</p> <p><b>3.2.5 (5)</b> den Aufbau eines <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i></p> <p><b>3.2.5 (6)</b> <i>Spannung</i> messen</p> <p><b>3.2.5 (7)</b> in einfachen <i>Reihenschaltungen</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für [die] <i>Spannung</i> beschreiben</p>	<p><b>Einführung und Messung der elektrischen Spannung &lt;5&gt;</b></p> <p>Analogie zwischen Druckunterschied beim Wasserkreislauf und Potentialunterschied beim elektrischen Stromkreis (Strom-Antrieb-Widerstand), Färberegel</p> <p>Schülerexperimente zur Spannungsmessung, dabei Entdecken der Maschenregel</p>	

<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p>2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p>3.2.4 (2) die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen, geraden Leiters [...] beschreiben.</p> <p>3.2.5 (10) die thermische und die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms und einfache Anwendungen erläutern</p> <p>3.2.5 (11) die Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben sowie Maßnahmen zum Schutz erklären (zum Beispiel Sicherung, Schutzleiter)</p>	<p><b>Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stroms &lt;2&gt;</b></p> <p>Anwendungen in Technik und Alltag (z.B. thermische Wirkung beim Haartrockner).</p> <p>Gefahren des elektrischen Stroms und Schutzmaßnahmen (z.B. Schmelzsicherung)</p>	<p><b>L PG</b> Sicherheit und Unfallschutz</p>
<p>2.1.8 mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen;</p>	<p>3.2.5 (8) können den Energietransport im elektrischen Stromkreis und den Zusammenhang zwischen <i>Stromstärke</i>, <i>Spannung</i>, <i>Leistung</i> und <i>Energie</i> beschreiben (<math>P = U \cdot I</math>)</p> <p>3.2.5 (9) physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben (<i>Spannung</i>, <i>Stromstärke</i>, <i>Leistung</i>)</p>	<p><b>Elektrische Leistung &lt;3&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur Erarbeitung von <math>P \sim U</math> und <math>P \sim I</math></p> <p>Leistungsangaben auf Alltagsgeräten (z.B. Glühlampen)</p>	<p><b>L VB</b> Alltagskonsum</p>
<p><b>Magnetismus und Elektromagnetismus</b> <span style="float: right;"><b>Stundenanzahl: 8</b></span></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beschreiben magnetische und elektromagnetische Phänomene sowie deren Anwendungen in Natur und Technik. Sie gewinnen erste Einblicke in das physikalische Feldkonzept.</p>			
<p>2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p>2.1.2 Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen</p> <p>2.1.3 Experimente zur Überprüfung planen</p>	<p>3.2.4 (1) Phänomene des Magnetismus experimentell untersuchen und beschreiben (ferromagnetische Materialien, <i>Magnetpole</i>, Anziehung – Abstoßung, Zusammenwirken mehrerer Magnete</p>	<p><b>Phänomene des Magnetismus &lt;2&gt;</b></p> <p>Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten und Anziehung zwischen Magneten und ferromagnetischen Stoffen, magnetische Pole, Zusammenwirken mehrerer Magnete</p>	<p><b>F BNT</b> 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p>

<p><b>2.1.1</b> Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären</p>	<p><b>3.2.1 (3)</b> die Funktion von Modellen in der Physik erläutern</p> <p><b>3.2.4 (1)</b> Phänomene des Magnetismus experimentell untersuchen und beschreiben (... <i>Magnetfeld, Magnetfeldlinien, Erdmagnetfeld, Kompass</i>)</p> <p><b>3.2.4 (4)</b> die Struktur einfacher Magnetfelder beschreiben (Stabmagnet, Hufeisenmagnet)</p>	<p><b>Magnetfeld &lt;2&gt;</b></p> <p>Kompassnadel, Kraftwirkung im Raum, Modell des Magnetfelds, Feldlinien, Ausrichtung von Magneten im Feld, Feldlinienmuster (Stabmagnet, Hufeisenmagnet), Erdmagnetfeld (geografische und magnetische Pole der Erde)</p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1.13</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p><b>2.2.4</b> physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben</p>	<p><b>3.2.4 (2)</b> die magnetische Wirkung [...] einer stromdurchflossenen <i>Spule</i> untersuchen und beschreiben</p> <p><b>3.2.4 (3)</b> eine einfache Anwendung des Elektromagnetismus funktional beschreiben (zum Beispiel Lautsprecher, Elektromagnet, Elektromotor)</p> <p><b>3.2.4 (4)</b> die Struktur von Magnetfeldern beschreiben (Spule)</p>	<p><b>Elektromagnet &lt;4&gt;</b></p> <p>magnetische Wirkung einer stromdurchflossenen Spule, Anwendungen von Elektromagneten (zum Beispiel Klingelschaltung, Lautsprecher, Aufbau eines Elektromotors)</p>	
<p><b>Mechanik: Kinematik</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler klassifizieren Bewegungen verbal und anhand von Diagrammen. Sie beschreiben Bewegungsabläufe mit physikalischen Größen.</p>			<p><b>Stundenanzahl: 11</b></p>
<p><b>2.1.1</b> Phänomene [...] beschreiben;</p>	<p><b>3.2.6 (1)</b> Bewegungen verbal ... beschreiben und klassifizieren (<i>Zeitpunkt, Ort, Richtung, Form der Bahn, Geschwindigkeit, [...]</i>)</p>	<p><b>Bewegungen beschreiben und klassifizieren &lt;2&gt;</b></p> <p>Verbale Beschreibung unterschiedlicher Bewegungen mittels Zeit-, Orts-, Strecken-, Richtungs- und Schnelligkeitsangaben</p>	

<p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p>	<p><b>3.2.6 (4)</b> die Quotientenbildung aus <i>Strecke</i> und <i>Zeitspanne</i> bei der Berechnung der <i>Geschwindigkeit</i> erläutern und anwenden (<math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math>)</p>	<p><b>Definition Geschwindigkeit &lt;1&gt;</b>  Geschwindigkeit als Quotient aus zurückgelegter Strecke und dafür benötigter Zeitspanne</p>	<p>Geschwindigkeit in <math>\frac{m}{s}</math> und <math>\frac{km}{h}</math></p>
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p> <p><b>2.1.7</b> aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</p> <p><b>2.2.6</b> [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen</p> <p><b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, mehrfache Messung und Mittelwertbildung)</p>	<p><b>3.2.6 (1)</b> Bewegungen [...] mithilfe von Diagrammen beschreiben und klassifizieren</p> <p><b>3.2.6 (2)</b> Bewegungsdiagramme erstellen und interpretieren (<i>s-t-Diagramm</i>, Richtung der Bewegung)</p>	<p><b>Bewegungsdiagramme erstellen, gleichförmige Bewegungen &lt;4&gt;</b>  Schüler planen und führen Experimente selbständig durch und werten diese aus, z.B. mit Metronom-Methode</p> <p>Messdaten auswerten (Messdaten → Tabelle → Diagramm), Ausgleichsgerade, gleichförmige Bewegung in Formel und Diagramm,</p> <p>Geschwindigkeiten gleichförmiger Bewegungen im <i>s-t</i>-Diagramm</p>	<p><b>F NWT</b> 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung</p>
<p><b>2.1.8</b> mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen</p> <p><b>2.2.3</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen</p>	<p><b>3.2.6 (1)</b> Bewegungen [...] mithilfe von Diagrammen beschreiben und klassifizieren ([...] gleichförmige und beschleunigte Bewegungen)</p> <p><b>3.2.6 (2)</b> Bewegungsdiagramme erstellen und interpretieren (<i>s-t-Diagramm</i>, Richtung der Bewegung)</p>	<p><b>Bewegungsdiagramme interpretieren, Anwendung und Vertiefung &lt;4&gt;</b>  Geschwindigkeit und Richtung verschiedener Bewegungen in Diagrammen, Kinematik im Straßenverkehr</p>	

	<b>3.2.6 (3)</b> aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (zum Beispiel Reaktionszeit)	Verallgemeinerung des Geschwindigkeitsbegriffs anhand der Diagramme (vorwärts bzw. rückwärts fahren, unterschiedliche Startpositionen, schneller und langsamer werdend $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ )  Beschleunigte Bewegungen anhand von Diagrammen (an eine quantitative Behandlung der Beschleunigung ist dabei nicht gedacht)	<b>L PG</b> Sicherheit und Unfallschutz  <b>F</b> 3.2.7 Mechanik: Dynamik
<b>Mechanik: Dynamik</b>		<b>Stundenanzahl: 16</b>	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Änderungen von Bewegungszuständen und Verformungen mithilfe von Kräften – dabei stehen dynamische Problemstellungen im Vordergrund. Sie formulieren die Zusammenhänge zunehmend in Form von Ursache-Wirkungs-Aussagen. Dabei unterscheiden sie zwischen dem physikalischen Kraftbegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffs „Kraft“. Der hier geschilderte Unterrichtsgang basiert auf dem Impulsbegriff, aus dem heraus der angestrebte Kraftbegriff über Impulsänderungen entwickelt wird. Anschließend wird der Kraftbegriff auf statische Problemstellungen angewandt.			
<b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)		<b>Einführung Impuls</b>  Die Alltagsbegriffe „Schwung“ und „Wucht“ führen zum Impulsbegriff  „Je-desto-Sätze“ zu den Abhängigkeiten des Impulses von Masse und Geschwindigkeit, evtl. Motivierung von $p = m \cdot v$	Masse in kg, Geschw. in $\frac{m}{s}$ (SI-Einheiten)  <b>Vorentlastung aus BNT5: Masse in g</b>
<b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;	<b>3.2.7 (3)</b> das Wechselwirkungsprinzip beschreiben	<b>Einfache Stoßprozesse, Impulsübertragung und -erhaltung &lt;2&gt;</b>  Einfache Stoßprozesse mit Impulsübertragung und -erhaltung beschreiben, Impulsänderung bei Stößen	
<b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [...]	<b>3.2.7 (2)</b> Änderungen von Bewegungszuständen (Betrag und Richtung) als Wirkung von <i>Kräften</i> beschreiben	<b>Zusammenhang zwischen Kraft und Impulsänderung &lt;2&gt;</b>	

<p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</p>		<p>Kraft als Ursache für Impulsänderung innerhalb einer Zeitspanne über „je-desto“-Sätze einführen,  <math display="block">F = \frac{\Delta p}{\Delta t}</math></p>	
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.2.1</b> zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2.3</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen</p>	<p><b>3.2.7 (1)</b> das Trägheitsprinzip beschreiben</p> <p><b>3.2.7 (4)</b> Newtons Prinzipien der Mechanik zur verbalen Beschreibung und Erklärung einfacher Situationen aus Experimenten und aus dem Alltag anwenden</p> <p><b>3.2.7 (8)</b> aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (zum Beispiel Sicherheitsgurte)</p>	<p><b>Newtons Prinzipien und ihre Anwendungen &lt;2&gt;</b></p> <p>Impulserhaltungssatz / Wechselwirkungsprinzip, Trägheitssatz in der Impuls-Formulierung  Alltagsbeispiele, z.B. Sicherheitsgurt</p>	<p><b>LP</b> Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>F I</b> 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p>
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.2.1</b> zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>		<p><b>Eigenschaften der Kraft &lt;2&gt;</b></p> <p>Kraftwirkungen, Kraft als gerichtete Größe mit Betrag und Angriffspunkt, paarweises Auftreten von Kräften</p>	
<p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</p>	<p><b>3.2.7 (6)</b> Zusammenhang und Unterschied von <i>Masse</i> und <i>Gewichtskraft</i> erläutern (<i>Ortsfaktor</i>,  <math>F_G = m \cdot g</math>)</p>	<p><b>Gewichtskraft und Ortsfaktor &lt;2&gt;</b></p>	
<p><b>2.1.3</b> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren)</p>	<p><b>3.2.7 (5)</b> Verformungen als Wirkung von <i>Kräften</i> beschreiben (zum Beispiel Gummiband, Hooke'sches Gesetz, Federkraftmesser)</p>	<p><b>Messung von Kräften &lt;2&gt;</b></p> <p>Verformung als Kraftwirkung, z.B. Hooke'sches Gesetz</p>	



<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit)</p> <p><b>2.3.3</b> Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen</p>			
<p><b>2.2.1</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p><b>3.2.7 (7)</b> das Zusammenwirken von <i>Kräften</i> an eindimensionalen Beispielen quantitativ beschreiben (<i>resultierende Kraft, Kräftegleichgewicht</i>)</p>	<p><b>Zusammenwirken von Kräften &lt;2&gt;</b></p> <p>Abgrenzung zum Wechselwirkungsgesetz</p>	
<p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen)</p> <p><b>2.2.4</b> physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben</p>	<p><b>3.2.7 (9)</b> eine einfache Maschine und ihre Anwendung im Alltag und in der Technik beschreiben (zum Beispiel Hebel, Flaschenzug)</p>	<p><b>Einfache mechanische Maschinen &lt;2&gt;</b></p>	
<p>Dieses Curriculum weist in Klassenstufe 8 insgesamt 54 Unterrichtsstunden aus. Weitere Unterrichtsstunden sollen zur Vertiefung und Wiederholung der Inhalte genutzt werden. Die Schwerpunktsetzung liegt im Ermessen der jeweiligen Fachlehrkraft.</p>			<p><b>Stundenanzahl: 54</b></p>

## Curriculum Physik 9

Schulbuch: Cornelsen, Universum Physik 9/10, Auflage 2018

### Prozessbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

### Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht

### Hinweise/Material

## Elektrizitätslehre 2

Stundenanzahl: 26

Auf den vermittelten Kompetenzen aus Klasse 7-8 aufbauend, steht zunächst eine Erweiterung des Spannungsbegriffs hinsichtlich der Verknüpfung zur Energie im Mittelpunkt des Unterrichts. Darüber hinaus werden das Ohm'sche Gesetz, der Widerstand sowie die Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen mathematisch beschrieben. Eine induktive Einführung in Form von Schülerversuchen bietet sich hier genauso an, wie entsprechende Anwendungen aus Alltag und Technik, vor allem bei der experimentellen Bestimmung der Kennlinien verschiedener Bauteile sowie bei der elektromagnetischen Induktion.

<p><b>2.2.1</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2.3</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</p>	<p><b>3.3.2 (8)</b> physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben („Akkuladung“, Gleichspannung, Wechselspannung)</p>	<p><b>Wiederholung &lt;4&gt;</b></p> <p>Sicherheitseinweisung, Organisatorisches, Notentransparenz</p> <p>Wiederholung der Grundbegriffe der Elektrizitätslehre aus Kl. 7/8: Ladung, Stromstärke, Spannung, Potenzial, Stromkreis, Schaltsymbole und -skizzen</p> <p>Erweiterung des Spannungsbegriffs: Verknüpfung der Spannung mit der Energie über Analogie zur Lageenergie</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schüleraktivierung z.B. durch Concept-Maps, Mind-Map, Selbsteinschätzungsbogen</li> <li>– ggf. Wiederholung der Begrifflichkeiten anhand der in Kl. 7/8 verwendeten Analogien, wie z.B. Wassermmodell</li> </ul> <p>–</p> <p><b>Material:</b> Material der zentralen Lehrerfortbildung zur Elektrizitätslehre unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/</a> (zuletzt geprüft am 15.05.2017)</p> <p><b>L VB</b> Alltagskonsum</p>
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p>	<p><b>3.3.2 (1)</b> in einfachen <i>Reihenschaltungen</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> anwenden und erläutern</p>	<p><b>Knotenregel &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur Wdh. und Vertiefung der Knotenregel (s. Kl. 7/8); Formulierung der Knotenregel; Verknüpfung mit der Ladungserhaltung</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ggf. verwendete Analogien aus Kl. 7/8 aufgreifen, z.B. Formulieren der Maschen- und Knotenregel am Wassermmodell,</li> </ul>

<p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</p>		<p><b>Maschenregel &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur Wdh. und Vertiefung der Maschenregel (s. Kl. 7/8); Formulierung der Maschenregel; Verknüpfung mit der Energieerhaltung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Höhenmodell, Stäbchenmodell etc.</li> </ul>
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.7</b> aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</p> <p><b>2.2.6</b> [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen</p> <p><b>2.3.2</b> Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, ...)</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p><b>3.3.2 (2)</b> den Zusammenhang zwischen <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> untersuchen und erläutern (<i>Widerstand</i>, <math>R = \frac{U}{I}</math>)</p> <p><b>3.3.2 (3)</b> <i>Kennlinien</i> experimentell aufzeichnen und interpretieren (zum Beispiel Eisendraht, Graphit, technischer Widerstand) [...]</p>	<p><b>Kennlinien versch. Bauteile &lt;4&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente: Aufnahmen von Kennlinien (I in Abhängigkeit von U) an verschiedenen Materialien (u.a. Drähte, Ohmsche Widerstände, Glühlampen)</p> <p>Vergleich der Kennlinien, insbesondere Einfluss des Widerstandes auf die Steigung; Definition des Widerstandes: <math>R = \frac{U}{I}</math></p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition des U-I-Diagramms zur Darstellung der Kennlinien</li> <li>– Erarbeitung des Ohm'schen Gesetzes am gekühlten Eisendraht</li> </ul> <p>Lernschwierigkeiten bzgl. der Vermischung von Ohm'schem Gesetz und der Definition des Widerstandes berücksichtigen</p>
<p><b>2.1.3</b> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (u.a. vermutete Einflussgrößen getrennt variieren)</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)</p>	<p><b>3.3.2 (3)</b> [...] die Abhängigkeit des <i>Widerstandes</i> von Länge, Querschnitt und Material beschreiben</p> <p><b>3.3.1 (2)</b> erläutern, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung bzw. Widerlegung)</p>	<p><b>Widerstand von Drähten &lt;2&gt;</b></p> <p>Hypothesenbildung zur Abhängigkeit des Widerstands von Drähten</p> <p>Schülerexperimente in arbeitsteiligen Gruppen; Präsentation der Gruppenergebnisse</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ggf. Hypothesenbildung anhand Verwendung eines geeigneten Wassermodells, Luftballon-Strömungsversuch mit unterschiedlich langen Schläuchen oder anhand von atomaren Modellvorstellungen zum elektrischen Widerstand</li> </ul>

<p>2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>			<p><b>Mögliche Vertiefung:</b> Erarbeitung der Formel des spezifischen Widerstandes</p>
	<p><b>3.3.2 (9)</b> einfache elektronische Bauteile untersuchen, mithilfe ihrer <i>Kennlinien</i> funktional beschreiben und Anwendungen erläutern (zum Beispiel dotierte Halbleiter, Diode, Leuchtdiode, temperaturabhängige Widerstände, lichtabhängige Widerstände)</p>	<p><b>Elektronische Bauteile &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente in arbeitsteiligen Gruppen zu verschiedenen Bauteilen; Präsentation der Versuchsergebnisse und zu Anwendungen der jeweiligen Bauteile</p>	
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten [...]</p> <p><b>2.1.6</b> mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</p>	<p><b>3.3.2 (4)</b> die <i>Reihenschaltung</i> und <i>Parallelschaltung</i> zweier Widerstände untersuchen und beschreiben (<math>R_{\text{ges}} = R_1 + R_2</math>, <math>\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}</math>)</p>	<p><b>Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen &lt;4&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente mit Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen; Erarbeitung der Formeln</p>	<p><b>Hinweis:</b> an verschachtelte Kombinationen von Reihen- und Parallelschaltungen ist nicht gedacht.</p> <p><b>F.M.</b> 3.2.1 Leitidee Zahl - Variable - Operation</p>
<p><b>2.1.1</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;</p> <p><b>2.2.2</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...] (z.B. Ursache-Wirkungs-Aussagen ...)</p>	<p><b>3.3.2 (5)</b> die <i>elektromagnetische Induktion</i> qualitativ untersuchen und beschreiben</p>	<p><b>Grundlagen der elektromagnetischen Induktion &lt;2&gt;</b></p> <p>Ursache einer Induktionsspannung; Abhängigkeiten der Induktionsspannung</p>	<p><b>Hinweis:</b> Schülerexperimente zu den Abhängigkeiten mithilfe der digitalen Multimeter</p>
<p><b>2.1.12</b> Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen</p> <p><b>2.1.14</b> an außerschulischen Lernorten Erkenntnisse gewinnen beziehungsweise ihr Wissen anwenden</p>	<p><b>3.3.2 (6)</b> mithilfe der <i>elektromagnetischen Induktion</i> die Funktionsweise von <i>Generator</i> und <i>Transformator</i> qualitativ erklären</p>	<p><b>Transformator, Generator und Energieversorgung &lt;4&gt;</b></p> <p>Funktionsweise und Anwendungen des Transformators</p> <p>Funktionsweise und Anwendungen des Generators</p>	<p><b>Mögliche Vertiefung:</b> Europäisches Verbundsystem, Veränderungen durch Einsatz regenerativer Energiequellen (Grundlast, Spitzenlast, Speicherproblematik), Regelgröße 50Hz</p>

<p><b>2.2.4</b> physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p> <p><b>2.3.10</b> im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden und mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p><b>3.3.2 (7)</b> physikalische Aspekte der elektrischen Energieversorgung beschreiben (<i>Gleichspannung, Wechselfspannung, Transformatoren, Stromnetz</i>)</p> <p><b>3.3.2 (8)</b> physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben („Akkuladung“, Gleichspannung, Wechselfspannung)</p>	<p>Wechselfspannung; Nutzen der Wechselfspannung im Hinblick auf die Energieversorgung über das Stromnetz</p> <p>Aufbau des Stromnetzes (Hochspannungsnetz, Transformatoren, Überlandleitungen etc.)</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analyse von Alltagsgeräten: z.B. elektrische Zahnbürste mit Transformator, Gleichrichter und „Akku“;</li> <li>– Gespeicherte Energie eines „Akkus“: <math>\Delta E = \Delta Q \cdot U</math></li> </ul> <p><b>L VB</b> Alltagskonsum</p>
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.10</b> Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p> <p><b>2.1.11</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</p>	<p><b>3.3.2 (1)</b> in einfachen <i>Reihenschaltungen</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> anwenden und erläutern</p>	<p><b>Knotenregel &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur Wdh. und Vertiefung der Knotenregel (s. Kl. 7/8); Formulierung der Knotenregel; Verknüpfung mit der Ladungserhaltung</p> <p><b>Maschenregel &lt;2&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente zur Wdh. und Vertiefung der Maschenregel (s. Kl. 7/8); Formulierung der Maschenregel; Verknüpfung mit der Energieerhaltung</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ggf. verwendete Analogien aus Kl. 7/8 aufgreifen, z.B. Formulieren der Maschen- und Knotenregel am Wassermodell, Höhenmodell, Stäbchenmodell etc.</li> </ul>
<p><b>2.1.4</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1.7</b> aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</p> <p><b>2.2.5</b> physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)</p>	<p><b>3.3.2 (2)</b> den Zusammenhang zwischen <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> untersuchen und erläutern (<i>Widerstand</i>, <math>R = \frac{U}{I}</math>)</p> <p><b>3.3.2 (3)</b> <i>Kennlinien</i> experimentell aufzeichnen und interpretieren (zum Beispiel Eisendraht, Graphit, technischer Widerstand) [...]</p>	<p><b>Kennlinien versch. Bauteile &lt;4&gt;</b></p> <p>Schülerexperimente: Aufnehmen von Kennlinien (I in Abhängigkeit von U) an verschiedenen Materialien (u.a. Drähte, Ohmsche Widerstände, Glühlampen)</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition des U-I-Diagramms zur Darstellung der Kennlinien</li> <li>– Erarbeitung des Ohm'schen Gesetzes am gekühlten Eisendraht</li> </ul>

<p><b>2.2.6</b> [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, ...)</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>		<p>Vergleich der Kennlinien, insbesondere Einfluss des Widerstandes auf die Steigung; Definition des Widerstandes: <math>R = \frac{U}{I}</math></p>	<p>Lernschwierigkeiten bzgl. der Vermischung von Ohm'schem Gesetz und der Definition des Widerstandes berücksichtigen</p>
<p><b>Wärmelehre</b> <span style="float: right;"><b>Stundenanzahl: 16</b></span></p> <p>Die Unterrichtseinheit zur Wärmelehre ist nach der propädeutischen Beschreibung thermischer Energietransporte in Kl. 5/6 (BNT) und Eigenschaften der Energie in Kl. 7/8 (Physik) der dritte Schritt hin zum Verständnis thermischer Vorgänge. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den physikalischen Grundlagen, die zum Verständnis der globalen Erwärmung notwendig sind. Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, ausgewählte lokale und globale Maßnahmen gegen die globale Erwärmung zu beschreiben, physikalisch zu bewerten sowie kritisch zu diskutieren.</p>			
		<p><b>Wiederholung</b> wesentlicher Inhalte aus BNT Kl. 5/6 und Physik Kl. 7/8 &lt;1&gt;</p> <p>Wärmeempfinden, Thermometer, Celsius-Skala, Aggregatzustände, thermische Energie, thermische Energieübertragungsarten</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Material zur BNT-Lehrerfortbildung Kl. 5/6 im Bereich zum Themenaspekt Energie unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2_016/fb1/4_energie/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2_016/fb1/4_energie/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> </ul> <p><b>F BNT</b> 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>F Ph</b> 3.2.3 Energie</p>
<p><b>2.1 (1)</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1 (4)</b> Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p><b>2.1 (11)</b> mithilfe von Modellen Phänomene erklären und</p>	<p><b>3.3.1 (3)</b> Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (anhand des <i>Teilchenmodells</i>)</p> <p><b>3.3.1 (4)</b> Die Bedeutung des SI-</p>	<p><b>Temperatur und deren Messung</b> &lt;3&gt;</p> <p>Funktionsweise und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers</p> <p>Prinzipielles Ausdehnungsverhalten von</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schülerexperiment zur Kalibrierung, auch rein theoretisch</li> <li>– Mögliche Vertiefung: Vergleich Celsius- und Fahrenheit-Skala</li> </ul>

<p>Hypothesen formulieren</p> <p><b>2.1 (13)</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p><b>2.2 (3)</b> sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen (unter anderem Unterscheidung von Größe und Einheit, Nutzung von Präfixen und Normdarstellung)</p> <p><b>2.2 (4)</b> physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p><i>Einheitensystems</i> erläutern</p> <p><b>3.3.3 (1)</b> Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen <i>Celsius-Skala</i> und <i>Kelvin-Skala</i> beschreiben (unter anderem <i>absoluter Nullpunkt</i>)</p> <p><b>3.3.3 (2)</b> beschreiben, dass sich feste, flüssige und gasförmige Stoffe bei Temperaturerhöhung in der Regel ausdehnen</p>	<p>Festkörpern im Vergleich (anhand von Alltagsbeispielen wie Dehnungsfugen) Celsius- und Kelvin-Skala im Vergleich, absoluter Nullpunkt</p>	<p><b>F BNT</b>3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>F BNT</b>3.1.3 Wasser - ein lebenswichtiger Stoff</p>
<p><b>2.1 (7)</b> aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</p> <p><b>2.1 (8)</b> mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen</p> <p><b>2.1 (13)</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p><b>2.2 (2)</b> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache- Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)</p>	<p><b>3.3.3 (3)</b> die Änderung der <i>thermischen Energie</i> bei Temperaturänderung beschreiben (<math>\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T</math>)</p>	<p><b>Spezifische Wärmekapazität &lt;1&gt;</b></p> <p>Wie viel Energie muss man zuführen, um eine bestimmte Temperaturänderung zu erreichen?</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mögliche Problemstellung: „Wie lange braucht man, um einen Liter Wasser mit einem Wasserkocher an einer Haushaltssteckdose zum Sieden zu bringen?“</li> <li>Auswertung anhand des E-T-Diagramms</li> </ul> <p>Mögliche Vertiefung: Schülerexperimente</p>
<p><b>2.1 (1)</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1 (13)</b> ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p><b>2.2 (1)</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher</p>	<p><b>3.3.3 (4)</b> die drei thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (<i>Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung</i>)</p> <p><b>3.3.3 (5)</b> technische Anwendungen</p>	<p><b>Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung &lt;3&gt;</b></p> <p>Thermische Energieübertragungsarten im</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material der zentralen Lehrerfortbildung zu BNE und Wärmelehre unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> </ul>

<p>Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2 (4)</b> physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p>mit Bezug auf die thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (zum Beispiel Dämmung, Heizung, Wärmeschutzverglasung)</p>	<p>Vergleich (anhand von Alltagsbeispielen wie heißer Pfannengriff)</p> <p>Konvektion, Wärmestrahlung und Wärmeleitung auf technische Anwendungen übertragen (z.B. Aufbau und Funktion einer Thermosflasche)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stationenlernen, z. B. mit Padlet</li> <li><b>F BNT</b> 3.1.4 Energie effizient nutzen</li> <li><b>L BNE</b> Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</li> <li><b>L VB</b> Umgang mit den eigenen Ressourcen</li> </ul>
<p><b>2.1 (1)</b> Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p><b>2.1 (9)</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p><b>2.2 (1)</b> zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p><b>2.2 (4)</b> physikalische Vorgänge [...] beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p><b>3.3.1 (1)</b> Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</p> <p><b>3.3.3 (6)</b> den Unterschied zwischen <i>reversiblen</i> und <i>irreversiblen</i> Prozessen beschreiben</p>	<p><b>Irreversible Prozesse &lt;2&gt;</b></p> <p>Unterscheidung zwischen realen und idealisierten Prozessen von Energieumwandlungen Rolle der Modellvorstellungen in der Physik am Beispiel der (Un-)Umkehrbarkeit von Prozessen; thermische Energie</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Material der zentralen Lehrerfortbildung zu BNE und Wärmelehre unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> <li>– Untersuchung von Filmsequenzen physikalischer Abläufe (z.B. Kerze brennt, Tasse fällt herunter, Billardkugel rollt): Kann man den Filmen ansehen, ob sie rückwärtslaufen oder nicht?</li> <li>– Mögliche Vertiefung: Erstellen eigener Filme</li> </ul> <p><b>F Ph</b> 3.2.3 Energie</p>
<p><b>2.1 (12)</b> Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen</p> <p><b>2.2 (4)</b> physikalische Vorgänge [...] beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p> <p><b>2.2 (7)</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren,</p>	<p><b>3.3.3 (7)</b> ihre physikalischen Kenntnisse zur Beschreibung des <i>natürlichen</i> und <i>anthropogenen Treibhauseffektes</i> anwenden (zum Beispiel Strahlungsbilanz der Erde, Treibhausgase)</p> <p><b>3.3.3 (8)</b> Auswirkungen des</p>	<p><b>Treibhauseffekt und globale Erwärmung &lt;4&gt;</b></p> <p>Strahlungsbilanz der Erde Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt</p> <p>IPCC-Berichte: Diagramme, Szenarien und</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Material der zentralen Lehrerfortbildung zu BNE und Wärmelehre unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> <li>– Stationenlernen</li> </ul>



<p>Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p> <p><b>2.3 (5)</b> Informationen aus verschiedenen Quellen auf Relevanz prüfen</p> <p><b>2.3 (6)</b> Darstellungen in den Medien anhand ihrer physikalischen Erkenntnisse kritisch betrachten (zum Beispiel Filme, Zeitungsartikel, pseudowissenschaftliche Aussagen)</p> <p><b>2.3 (11)</b> historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben</p>	<p>Treibhauseffektes auf die Klimaentwicklung beschreiben (zum Beispiel anhand von Diagrammen, Szenarien und Prognosen)</p>	<p>Prognosen</p>	<p>– Möglichkeiten für Referate, GFS und Podiumsdiskussionen</p> <p><b>F GEO</b> 3.2.2.3 Phänomene des Klimawandels <b>F GEO</b> 3.3.4.1 Analyse ausgewählter Meeresräume</p> <p><b>L BNE</b> Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung, Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L VB</b> Umgang mit den eigenen Ressourcen</p>
---	---	------------------	---

## Struktur der Materie

Stundenanzahl: 12

Der Themenbereich Struktur der Materie eignet sich in besonderer Weise zu einer schülerzentrierten Projekt- und Recherche-Arbeit. Im Rahmen dieser Projektarbeit mit anschließender Präsentation diskutieren die Schülerinnen und Schüler auch insbesondere an historischen Beispielen geschlechtsspezifische Rollenvorstellungen und deren Auswirkung auf eine mögliche Berufswahl im MINT-Bereich.

<p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p><b>2.3.4</b> Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern</p>	<p><b>3.3.1 (3)</b> Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern ([...] Modellvorstellung von <i>Atomen</i>)</p> <p><b>3.3.4 (1)</b> die Struktur der Materie im Überblick beschreiben und den Aufbau des Atoms erläutern (<i>Atomhülle, Atomkern, Elektron, Proton, Neutron, Quarks, Kernladungszahl, Massenzahl, Isotope</i>)</p> <p><b>3.3.4 (2)</b> Kernzerfälle [...] beschreiben (<i>Radioaktivität, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung, Halbwertszeit</i>)</p>	<p><b>Atommodell und Radioaktivität &lt;6&gt;</b></p> <p>Atomhülle und -kern; Aufbau des Atomkerns; Kernreaktionen und Nuklidkarte; Halbwertszeit (z.B. Isotopengenerator oder „Modellexperimente“)</p>	<p><b>Hinweise:</b></p> <p>– Lernschwierigkeiten mit vermeintlich einfachen, anschaulichen Darstellungen berücksichtigen</p> <p><b>Material:</b></p> <p>– Material der zentralen Lehrerfortbildung zu Atommodellen unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</p> <p>– Modellbildung mit der Black Box als Schülerexperiment</p> <p><b>Mögliche Vertiefungen:</b></p>
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– historischer Überblick über Atommodelle</li> <li>– natürliche Zerfallsreihen</li> </ul> <p><b>F CH</b> 3.2.1.2 Stoffe und Teilchen</p>
<p><b>2.3.7</b> Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten [...] mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p><b>3.3.4 (2)</b> [...] <i>ionisierende Strahlung</i> beschreiben (<i>Radioaktivität</i>, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung)</p>	<p><b>Ionisierende Wirkung radioaktiver Strahlung &lt;1&gt;</b></p> <p>ionisierende Wirkung der <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung; Nachweismethoden (u.a. Schwärzung von Filmmaterial, Geiger-Müller-Zählrohr)</p>	<p><b>Hinweis:</b> Insb. bei Schülerexperimenten sind die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung sowie der RiSU zu beachten.</p>
<p><b>2.1.9</b> zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p><b>2.1.12</b> Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen</p> <p><b>2.2.7</b> in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p> <p><b>2.3.7</b> Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p> <p><b>2.3.8</b> Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p> <p><b>2.3.9</b> Technologien auch unter sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren</p> <p><b>2.3.11</b> historische Auswirkungen physikalischer</p>	<p><b>3.3.4 (3)</b> biologische Wirkungen und gesundheitliche Folgen <i>ionisierender Strahlung</i> beschreiben sowie medizinische und technische Anwendungen nennen</p> <p><b>3.3.4 (4)</b> <i>Kernspaltung</i> und <i>Kernfusion</i> beschreiben (zum Beispiel Sterne)</p> <p><b>3.3.4 (5)</b> Nutzen und Risiken der medizinischen und technischen Anwendung von <i>ionisierender Strahlung</i> und <i>Kernspaltung</i> erläutern und bewerten</p> <p><b>3.3.4 (6)</b> Gefahren <i>ionisierender</i></p>	<p><b>Recherche-Projektarbeit &lt;5&gt;</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten im Unterricht und in häuslicher Arbeitszeit Gruppenpräsentationen zu verschiedenen Aspekten, z.B. Abschirmung von ionisierender Strahlung, biologische Strahlenwirkung, natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung, medizinische Anwendungen der Radioaktivität, Lise Meitner und die Kernspaltung, Marie Curie und die Radioaktivität, Kernfusion (Sterne und Forschungsreaktoren), Kernkraftwerk, nukleare Massenvernichtungswaffen, Reaktorunfall von Tschernobyl und die Folgen, Endlagerung und Entsorgung</p>	<p>Die Auswahl und die Verteilung der Themen bietet Chancen zur Binnendifferenzierung und zum Umgang mit den unterschiedlichen Interessen der Schülerinnen und Schüler</p> <p><b>Material:</b> Material der zentralen Lehrerfortbildung zum Genderaspekt im Physikunterricht (Bildungsplan 2016) <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</p> <p><b>L BNE</b> Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p><b>L PG</b> Sicherheit und Unfallschutz</p>

<p>Erkenntnisse beschreiben</p> <p><b>2.3.12</b> Geschlechterstereotype bezüglich Interessen und Berufswahl im naturwissenschaftlich-technischen Bereich diskutieren</p>	<p><i>Strahlung</i> für die menschliche Gesundheit und Maßnahmen zum Schutz beschreiben (zum Beispiel Abschirmung ionisierender Strahlung, Endlagerung radioaktiver Abfälle)</p>		
<p><b>2.3.7</b> Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten [...] mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten</p>	<p><b>3.3.4 (2)</b> [...] <i>ionisierende Strahlung</i> beschreiben (<i>Radioaktivität</i>, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung)</p>	<p><b>Ionisierende Wirkung radioaktiver Strahlung &lt;1&gt;</b></p> <p>Ionisierende Wirkung der <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung; Nachweismethoden (u.a. Schwärzung von Filmmaterial, Geiger-Müller-Zählrohr)</p>	<p><b>Hinweis:</b> Insb. bei Schülerexperimenten sind die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung sowie der RiSU zu beachten.</p>
<p>Dieses Curriculum weist in Klassenstufe 9 insgesamt 54 Unterrichtsstunden aus. Weitere Unterrichtsstunden sollen zur Vertiefung und Wiederholung der Inhalte genutzt werden. Die Schwerpunktsetzung liegt im Ermessen der jeweiligen Fachlehrkraft.</p>			<p><b>Stundenanzahl: 54</b></p>