



**Schulcurriculum
Physik
an den Gymnasien im Ellental
Bietigheim-Bissingen**

Klasse 7 und 8

Stand 23.10.2017

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	- 3 -
Erläuterungen zum nachstehenden Schulcurriculum	- 3 -
Übersicht	- 3 -
Hinweis zu Unterrichtsmaterialien zum Bildungsplan 2016/17	- 4 -
Physik – Klasse 7	- 5 -
Einführung in die Physik	- 5 -
Akustik	- 6 -
Optik	- 9 -
Energie	- 13 -
Physik – Klasse 8	- 15 -
Mechanik: Kinematik	- 15 -
Mechanik: Dynamik und Energie	- 18 -
Magnetismus	- 22 -
Grundgrößen der Elektrizitätslehre, Elektromagnetismus	- 23 -

Vorwort

Die Grundlage für dieses Schulcurriculum für die Klassenstufen 7 und 8 bilden die beiden „Beispielcurricula für das Fach Physik“ des Landesinstituts für Schulentwicklung Baden-Württemberg.

Erläuterungen zum nachstehenden Schulcurriculum

Das Schulcurriculum umfasst 75 % der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Bei einem zweistündigen Fach sind das 54 Stunden. Die verbleibenden 25 % werden nach Bedarf für Übungs- und Vertiefungsphasen und zur Leistungsmessung verwendet. Vorschläge für mögliche Vertiefungen findet man in der 4. Spalte.

Auslassungszeichen in der zweiten Spalte ([...]) bedeuten, dass der betreffende Kompetenzerwerb hier nur teilweise angestrebt wird und entweder an anderer Stelle vervollständigt wird, oder schon bereits teilweise erfolgt ist.

Bei jeder Unterrichtseinheit sind die geplanten Stundenzahlen der jeweiligen Unterrichtsabschnitte in Klammern < > angegeben.

Übersicht

Stundenanzahl Kerncurriculum	Unterrichtseinheit
Klasse 7	
2	Einführung in die Physik
13	Akustik
29	Optik
10	Energie
$\Sigma = 54$	
Klasse 8	
8	Mechanik: Kinematik
22	Mechanik: Dynamik und Energie
4	Magnetismus
20	Grundgrößen der Elektrizitätslehre, Elektromagnetismus
$\Sigma = 54$	

Hinweis zu Unterrichtsmaterialien zum Bildungsplan 2016/17

Im vorliegenden Curriculum werden an vielen Stellen Hinweise auf die Materialien der Zentralen Fortbildungsreihe zum Bildungsplan 2016 gegeben. Speziell für die Klassenstufen 7/8 wurden sehr viele Unterrichtsmaterialien entwickelt. Diese finden sich - geordnet nach inhaltsbezogenen Kompetenzen, prozessbezogenen Kompetenzen und übergeordneten Materialien - unter https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/ (zuletzt geprüft am 27.04.2017) auf dem Lehrerfortbildungsserver.

Das Material liegt zu vielen der inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche vor, aber es werden dort auch inhaltsübergreifende Angebote zur Binnendifferenzierung / Umgang mit Heterogenität gemacht, z.B. durch die *Check-In-Aufgaben* mit *Checklisten*, die *kompetenzorientierten Aufgaben mit mehreren Schwierigkeitsstufen*, *Arbeitsaufträge mit gestuften Hilfen* sowie die *Choice-to-learn-Aufgaben* zu fast allen Themen aus Klasse 7/8.

Da speziell auf dieses themenübergreifende Material oft nicht in den themenbezogenen Curricula verwiesen werden kann, finden Sie das Material zum Umgang mit Heterogenität unter https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/1_indiv_und_diff/ (zuletzt geprüft am 27.04.2017).

Des Weiteren sei darauf verwiesen, dass der Lehrerfortbildungsserver auch die Materialien der vorangegangenen Lehrerfortbildungen im Fach Physik beinhaltet. Die meisten der Materialien passen ebenso zum Bildungsplan 2016/17, weil bereits durch den Bildungsplan 2004 die *Kompetenzorientierung* und Aspekte des Umgangs mit Heterogenität eine tragende Rolle spielten. Das Material dieser Lehrerfortbildungen zum Bildungsplan 2004 finden Sie unter https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2004/ (zuletzt geprüft am 27.04.2017).

Physik – Klasse 7

Einführung in die Physik

2 Std.

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	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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 [...]	Was ist Physik? Womit beschäftigen sich Physikerinnen und Physiker? Warum machen Physiker überhaupt Experimente? Verschiedene Experimente bzw. Phänomene vorstellen: Welche physikalischen Fragen könnten sich jeweils daraus ergeben?	Material: Zwei alternative Vorgehensweisen sind im Material der zentralen Lehrerfortbildungen genauer beschrieben: https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/1_denkweisen/ bzw. https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/3_prozessbezogen/1_implementieren/, beide zuletzt abgerufen am 27.04.2017 L PG Wahrnehmung und Empfindung

Akustik

13 Std.

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.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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; 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]	3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>)	Einführung in die Akustik – Schallentstehung <2> Schall als Schwingung, laut-leise, hoch-tief, Amplitude, Periodendauer, Frequenz Was ist Schall? Schülerexperimente: Wovon hängen Tonhöhe und Lautstärke eines Tons ab?	Material: s. Material der zentralen Lehrerfortbildungen zur Akustik (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/2_akustik/1_akustik/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017) F MUS 3.2.2 Musik verstehen F MUSPROFIL 3.2.2 Musik verstehen
2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden; 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...] 2.2.3 sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...] 2.2.6 Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen [...] (Diagramm)	3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>)	Schwingungen in Diagrammen darstellen <4> Amplitude, Periodendauer, Frequenz s-t-Diagramm einer Schwingung mit Beschriftung von Amplitude und Periodendauer Einsatz von digitalen Geräten (PC, Tablet, Smartphones) zur Schallanalyse Schülerexperimente: Fadenpendel	Material: Unterrichtsmaterial zum Einsatz von Smartphones zur Schallanalyse s. Material der zentralen Lehrerfortbildungen (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/2_leitperspektiven/3_medien/1_smartphone/index.html , zuletzt abgerufen am 27.04.2017) F MUS 3.2.2 Musik verstehen F MUSPROFIL 3.2.2 Musik verstehen



2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten;	3.2.2 (1) akustische Phänomene beschreiben (Lautstärke, Tonhöhe, <i>Amplitude, Frequenz</i>) 3.2.2 (3) ihre Hörgewohnheiten in Bezug auf das Risiko möglicher Hörschädigungen bewerten (zum Beispiel Lautstärke von Kopfhörern)	Hörbereich und Hörschädigung <3> Hörbereich des Menschen Hörtest: Vergleich des Hörvermögens von Lehrern und Schülern Lautstärke von Kopfhörern untersuchen Hörschäden und deren Ursache Schülerexperimente: Einsatz von digitalen Geräten (PC, Tablet, Smartphones) zur Schallanalyse	Material: Unterrichtsmaterial zum Thema Vermeiden von Hörschäden ist im Material der zentralen Lehrerfortbildungen genauer beschrieben (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/2_leitperspektiven/2_praevention/1_hoerschaeden/index.html), zuletzt abgerufen am 27.04.2017) L PG Sicherheit und Unfallschutz L PG Wahrnehmung und Empfindung F MUS 3.2.2 Musik verstehen F MUSPROFIL 3.2.2 Musik verstehen F NWT 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (3) Möglichkeit zur Vertiefung: Bestimmung des menschlichen Hörbereichs, Vergleich mit Hörbereichen anderer Lebewesen, evtl. Ultra- und Infraschall
--	---	---	---



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); 2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen; 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären; 2.3.4 Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern;	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 (3) [...] <i>Teilchenmodell</i> 3.2.2 (2) physikalische Aspekte des Hörvorgangs beschreiben (<i>Sender, Empfänger</i>)	Schallausbreitung <4> Modell(e) zur Schallausbreitung, Grenzen der Modelle, Teilchenmodell (Verdichtung und Verdünnung) als möglicher Erklärungsansatz zum Schluss	L PG Wahrnehmung und Empfindung F NWT 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (2) F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik F CH 3.2.1.2 Stoffe und ihre Teilchen
---	--	---	---

Optik

29 Std.

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.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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>)	Sehvorgang <1> Lichtquellen, Lichtempfänger, Sehvorgang Sehvorgang im Sender-Empfänger-Bild (Schülervorstellungen zum Sehvorgang beachten)	Hinweis: Eine alternative Optik-Unterrichtseinheit zu der hier beschriebenen ist im Material der zentralen Lehrerfortbildungen genauer beschrieben (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/2_akustik/4_optik/ , zuletzt abgerufen am 27.04.2017) F NWT 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (2)
2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung);	3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern 3.2.2 (4) [...] <i>Lichtstrahlmodell</i>	Lichtstrahlmodell <2> Lichtbündel, Lichtstrahl, Randstrahlen als Konstruktionshilfe Lichtstrahl als Idealisierung eines engen Lichtbündels / Laserstrahl (Modellbildung in der Physik)	Möglichkeit zur Vertiefung: F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik F BK 3.2.2.1 Grafik F BKPROFIL 3.2.2.1 Grafik

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 beschreiben (<i>Schattenraum und Schattenbild, Kernschatten und Halbschatten</i>)	Licht und Schatten <3> <i>Schattenraum, Schattenbild, Kernschatten, Halbschatten, Randstrahlen</i> Schatten als Wahrnehmungsphänomenen Schülerexperimente mit entsprechender Hypothesenbildung Schattenbereiche skizzieren (Randstrahlen)	F BK 3.2.2.1 Grafik F BKPROFIL 3.2.2.1 Grafik
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	3.2.2 (6) optische Phänomene im Weltall erklären (<i>Mondphasen, Sonnenfinsternis, Mondfinsternis</i>)	optische Phänomene im Weltall <3> Wie kommen die Mondphasen zustande? Wie kommen Finsternisse zustande? Demonstrationsmodelle bzw. Simulationen zu den Phänomenen	
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	Licht trifft auf Gegenstände <1> Streuung, Absorption, Reflexion, Transmission Überblick über die grundlegenden Phänomene	F BK 3.2.2.1 Grafik F BKPROFIL 3.2.2.1 Grafik

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, [...])	3.2.2 (8) die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben (<i>Reflexionsgesetz</i>, [...])	Reflexionsgesetz <2> Schülerversuche zum Reflexionsgesetz Anwendungen im Alltag (z.B. „toter Winkel“ im Straßenverkehr)	
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;	3.2.2 (8) die <i>Reflexion</i> an ebenen Flächen beschreiben (<i>Reflexionsgesetz</i>, <i>Spiegelbild</i>)	Spiegelbilder <2> geeignete Auswahl der Beispiele treffen (z.B. Größe des Spiegelbildes, Kerze hinter Glasscheibe, Spiegelschrift)	Hinweis: hierbei besonders Schülervorstellungen aufgreifen Möglichkeiten zur Vertiefung: Spiegel im Alltag, gekrümmte Spiegel, Tripelspiegel
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;	3.2.2 (9) <i>Brechung</i> beschreiben (Strahlenverlauf, Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel optische Hebung)	Brechungsphänomene <4> geeignete Auswahl der Experimente treffen (z.B. Speerjagd bei Fischen, Münze in Tasse etc.); experimentelle Bestimmung des Brechungswinkels	Möglichkeiten zur Vertiefung: Aufgreifen des Aspektes der Messunsicherheiten, Diagrammarbeit
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	3.2.1 (3) die Funktion von Modellen in der Physik erläutern 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	Lochkamera <2> 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	Hinweis: An eine formale Behandlung anhand der Abbildungsgleichung ist nicht gedacht F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik F NWT 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (2)



2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben; 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren	3.2.2 (11) die Wirkung optischer Linsen beschreiben (<i>Sammellinse</i> , <i>Brennpunkt</i> , Wahrnehmungseffekte wie zum Beispiel Bildumkehrung)	Optische Linsen <5> Schülerexperimente: Brennweitenbestimmung, ausgezeichnete Strahlen, Phänomen der Bildumkehr	Möglichkeit zur Vertiefung: Lupe; Auge und Sehen
2.3.4 Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern;	3.2.2 (12) einfache Experimente zur Zerlegung von weißem <i>Licht</i> und zur Addition von Farben beschreiben (<i>Prisma</i>)	Farben <3> Grenzen des Lichtstrahlmodells, additive Farbmischung z.B. bei Displays von Fernseher oder Smartphone	Möglichkeit zur Vertiefung: Regenbogen
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)	Schall und Licht <1> Vergleich des Hör- und Sehbereichs, Ausbreitungsmedium	

Energie

10 Std.

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.

Die frühe Einführung der Energie in Klasse 7 kann u.a. auch für einen Unterricht nach Analogien in den folgenden Klassenstufen genutzt werden. Der Unterrichtsgang orientiert sich an der Handreichung PH 49 „Kompetenzorientierter Physikunterricht, Umsetzungsbeispiel Energie“

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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 [...]	Wofür benötigt man Energie? <2> Worin steckt Energie? Wofür wird Energie im Alltag benötigt?	Material: s. Material der zentralen Lehrerfortbildungen zur Energie (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/3_energie/ , zuletzt abgerufen am 27.04.2017) F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen F NWT 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik
2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren	3.2.3 (4) Möglichkeiten der Energieversorgung mit Hilfe von Energieübertragungsketten beschreiben (zum Beispiel Wasserkraftwerk, Kohlekraftwerk) 3.2.3 (9) den Zusammenhang von zugeführter <i>Energie</i> , nutzbarer <i>Energie</i> und <i>Wirkungsgrad</i> an bei Energieübertragungen beschreiben	Energieübertragungsketten, Wärmekraftwerk, Wirkungsgrad qualitativ <4> Energieübertragungskette eines Wärmekraftwerks Arbeitsauftrag zur Recherche	F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen L VB Umgang mit eigenen Ressourcen



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 (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>)	Energieformen, Energiespeicherung <2> Schülerexperimente: Spielzeuge untersuchen, Energiespeicher benennen und Energieübertragungsketten skizzieren	
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, elektrischer oder thermischer Energieübertragung</i>) 3.2.3 (10) das scheinbare Verschwinden von <i>Energie</i> mit der Umwandlung in <i>thermische Energie</i> erklären	Energieerhaltung, Energieübertragung, scheinbares Verschwinden <2> Energieerhaltung und Energieübertragung (graphische Darstellung) Was ist mit „Energieverbrauch“ gemeint?	L BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen F NWT 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik

Physik – Klasse 8

Mechanik: Kinematik			
8 Std.			
Die Schülerinnen und Schüler klassifizieren Bewegungen verbal und anhand von Diagrammen. Sie beschreiben Bewegungsabläufe mit physikalischen Größen.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1.1 Phänomene [...] beschreiben;	3.2.6 (1) Bewegungen verbal ... beschreiben und klassifizieren (<i>Zeitpunkt, Ort, Richtung, Form der Bahn, Geschwindigkeit, [...]</i>)	Bewegungen beschreiben und klassifizieren <1> Verbale Beschreibung unterschiedlicher Bewegungen mittels Zeit-, Orts-, Strecken-, Richtungs- und Schnelligkeitsangaben	F NWT 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung
2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen	3.2.6 (4) die Quotientenbildung aus <i>Strecke</i> und <i>Zeitspanne</i> bei der Berechnung der <i>Geschwindigkeit</i> erläutern und anwenden ($v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$)	Definition Geschwindigkeit <1> Geschwindigkeit als Quotient aus zurückgelegter Strecke und dafür benötigter Zeitspanne $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Material: Zur Einführung des Geschwindigkeitsbegriffes s. Material der zentralen Lehrerfortbildungen zur Langzeitbelichtung (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/4_mechanik/1_kinematik/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017) F M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang F M 3.2.1 Leitidee Zahl - Variable - Operation



2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen; 2.1.7 aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln; 2.2.5 physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme); 2.2.6 [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, mehrfache Messung und Mittelwertbildung)	3.2.6 (1) Bewegungen [...] mithilfe von Diagrammen beschreiben und klassifizieren 3.2.6 (2) Bewegungsdiagramme erstellen und interpretieren (<i>s-t-Diagramm</i>, Richtung der Bewegung)	Bewegungsdiagramme erstellen, gleichförmige Bewegungen <3> Schüler planen und führen Experimente selbstständig durch und werten diese aus, z.B. mit Metronom-Methode Messdaten auswerten (Messdaten → Tabelle → Diagramm), Ausgleichsgerade, gleichförmige Bewegung in Formel und Diagramm, Geschwindigkeiten gleichförmiger Bewegungen im <i>s-t</i>-Diagramm	Möglichkeit zur Vertiefung: „Diagramme laufen“ in Schülerversuchen mit digitaler Messwerterfassung
---	--	--	--



2.1.8 mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen; 2.2.3 sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen	3.2.6 (1) Bewegungen [...] mithilfe von Diagrammen beschreiben und klassifizieren ([...] gleichförmige und beschleunigte Bewegungen) 3.2.6 (2) Bewegungsdiagramme erstellen und interpretieren (<i>s-t-Diagramm</i>, Richtung der Bewegung) 3.2.6 (3) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (zum Beispiel Reaktionszeit)	Bewegungsdiagramme interpretieren, Anwendung und Vertiefung <3> Geschwindigkeit und Richtung verschiedener Bewegungen in Diagrammen, Kinematik im Straßenverkehr 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) In der Reaktionszeit zurückgelegte Strecke Aufgaben zu Geschwindigkeit und Bewegungen (auch mit Umformungen)	L PG Sicherheit und Unfallschutz F M 3.2.1 Leitidee Zahl - Variable - Operation
--	---	--	--

Mechanik: Dynamik und Energie

22 Std.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Änderungen von Bewegungszuständen und Verformungen mithilfe von Kräften. Sie formulieren die Zusammenhänge zunehmend in Form von Ursache-Wirkungs-Aussagen. Dabei unterscheiden sie zwischen dem physikalischen Kraftbegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffs „Kraft“.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben physikalische Vorgänge in Alltag und Technik mit den Größen Energie, Leistung und Wirkungsgrad und festigen hierbei ihre Kenntnisse aus Klasse 7. In Klasse 8 werden die Größen Energie, Leistung und Wirkungsgrad zusätzlich auch durch Berechnungen erschlossen. Dabei unterscheiden sie zwischen dem physikalischen Energiebegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffs Energie und können Alltagsformulierungen wie „Energieerzeugung“ und „Energieverbrauch“ physikalisch deuten.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.2.1 zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.2.6 (1) Bewegungen verbal [...] beschreiben [...] 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)	Einführung (phänomenologischer) Kraftbegriff <3> „Kräfte erkennt man an ihren Wirkungen“ (Hinweis: um Fehlvorstellungen zu vermeiden bzw. sie nicht zu festigen, sollten dynamische und statische Problemstellungen kontinuierlich und wechselnd behandelt werden, de facto wird eine propädeutische Form des Trägheitsprinzips vorweggenommen, vorteilhaft sind Beispiele zweidimensionaler Bewegungen um Fehlvorstellungen zu vermeiden bzw. zu korrigieren) idealisierte und reale Bewegungen unterscheiden Messgerät Federkraftmesser Kraft als gerichtete Größe mit Betrag und Angriffspunkt (dynamische und statische Beispiele im Wechsel)	Material: vgl. auch Material der zentralen Lehrerfortbildungen mit unterschiedlichen dynamischen Zugängen zum Kraftbegriff (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/4_mechanik/2_dynamik/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017) Material: s. auch Materialien der zentralen Lehrerfortbildungen zu kompetenzorientierten Aufgaben zur Einführung der prozessbezogenen Kompetenzen im Bereich der Dynamik (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/3_prozessbezogen/1_implementieren/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017)

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, Kräftegleichgewicht</i>)	Zusammenwirken von Kräften, Kräftegleichgewicht &lt2> Kräfteaddition (eindimensional) Dynamische und statische Beispiele zum Kräftegleichgewicht	
2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen; 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen);	3.2.7 (6) Zusammenhang und Unterschied von <i>Masse</i> und <i>Gewichtskraft</i> erläutern (<i>Ortsfaktor, $F_G = m \cdot g$</i>)	Gewichtskraft und Ortsfaktor &lt2> Schülerexperimente $F_G = m \cdot g$	
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)	3.2.7 (1) das Trägheitsprinzip beschreiben 3.2.7 (2) Änderungen von Bewegungszuständen (Betrag und Richtung) als Wirkung von <i>Kräften</i> beschrieben 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)	Newton'sche Prinzipien und deren Anwendungen &lt5> Trägheitsprinzip (dynamische und statische Beispiele und Anwendungen) Verbale Formulierung von $F=m \cdot a$ (neben je-desto-Aussagen steht die Betonung des Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs im Fokus) Wechselwirkungsprinzip: Kräfte treten paarweise auf (Hinweis: Lernschwierigkeiten sorgfältig beachten, insb. Verwechslung mit Kräftegleichgewicht thematisieren) Dynamische und statische Beispiele und Anwendungen behandeln (z.B. Sicherheitsgurte im Auto und Flugzeug, Festhalten in Bus und Bahn)	Hinweis: Schülervorstellungen beachten L PG Sicherheit und Unfallschutz

2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren); 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit); 2.3.3 Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen;	3.2.7 (5) Verformungen als Wirkung von <i>Kräften</i> beschreiben (zum Beispiel Gummiband, Hooke'sches Gesetz, Federkraftmesser)	Messung von Kräften <2> Verformung als Kraftwirkung, Hooke'sches Gesetz, Auswertung mit Fehlerbetrachtung und Ausgleichsgerade bzw. -kurve Schülerexperimente: Warum eignen sich Federn zur Kraftmessung? Kraftmessung durch Verformung, Messungen an Gummiband und an Schraubenfeder	Material: s. auch Materialien der zentralen Lehrerfortbildungen zu kompetenzorientierten Aufgaben zur Einführung der prozessbezogenen Kompetenzen im Bereich der Dynamik (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/3_prozessbezogen/1_implementieren/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017)
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)	Einfache mechanische Maschinen <2> Goldene Regel der Mechanik $\Delta E = F_s \cdot s$	Möglichkeit zur Vertiefung: Experimente mit Flaschenzügen zur Erarbeitung von $\Delta E = F_s \cdot s$
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)	Lageenergie <2> Deduktive Erarbeitung von $E_{\text{Lage}} = m \cdot g \cdot h$ anhand von $\Delta E = F_s \cdot s$	
2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen 2.1.13 ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen;	3.2.3 (7) den Zusammenhang von <i>Energie</i> und <i>Leistung</i> erklären sowie die <i>Leistung</i> berechnen ($P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$) 3.2.3 (8) Größenordnungen typischer <i>Leistungen</i> im Alltag ermitteln und vergleichen (zum Beispiel körperliche Tätigkeiten, Handgenerator, Fahrradergometer, Typenschilder, Leistungsmessgerät, PKW)	Leistung <2> Leistung „spüren“ z.B. mithilfe eines Dynamots $P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = F \cdot v$ Arbeitsauftrag zur Recherche	L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen



2.3.10 im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden	3.2.3 (5) ihre Umgebung hinsichtlich des sorgsam Umgangs mit <i>Energie</i> untersuchen, bewerten und konkrete technische Maßnahmen (zum Beispiel Wahl des Leuchtmittels) sowie Verhaltensregeln ableiten (zum Beispiel Stand-By-Funktion)	Energie „sparen“: Lokales Handeln, globale Auswirkung <2> Projekt: Schule/Zuhause nach Möglichkeiten absuchen, wo man Energie „sparen“ kann? „Mein ökologischer Fußabdruck“	F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und –hemmende Handlungen L VB Umgang mit eigenen Ressourcen Möglichkeit zur Vertiefung: Globale Folgen sorglosen Umgangs mit Energie; Klimawandel; evtl. im Rahmen einer Projektarbeit
Schülerforschungswoche in Adelsheim: Während der Schülerforschungswoche kann das Thema „Nachhaltigkeit am Beispiel regenerativer Energien“ thematisiert werden. Hierzu können Experimente durchgeführt, Modelle gebaut und Exkursionen (z. B. Biogasanlage, Wasserkraftwerk Adelsheim, Windpark) durchgeführt werden. In Klasse 8 werden die Klassen durch die Profilwahl in der Regel neu zusammengesetzt. Die neu gebildeten Klassen sollen neben dem naturwissenschaftlichen Arbeiten durch gruppenspezifische Prozesse und Kooperationsspiele ihren Klassenzusammenhalt stärken und das Gemeinschaftsgefühl verbessern.			

Magnetismus

4 Std.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beschreiben magnetische Phänomene sowie deren Anwendungen in Natur und Technik. Sie gewinnen erste Einblicke in das physikalische Feldkonzept.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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, ...)	Magnetpole und Kraftwirkung <2> Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten und Anziehung zwischen Magneten und ferromagnetischen Stoffen, magnetische Pole, Zusammenwirken mehrerer Magnete	Hinweis: Schülerversuche F BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen Möglichkeit zur Vertiefung: Modell der Elementarmagnete (Elementarmagnete, Magnetisierung und Entmagnetisierung von Eisen, magnetisierbare und nicht magnetisierbare Stoffe)
2.1.1 Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben; 2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären	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>Magnetfeldlinien</i> , <i>Erdmagnetfeld</i> , <i>Kompass</i>) 3.2.4 (4) die Struktur einfacher Magnetfelder beschreiben (Stabmagnet, Hufeisenmagnet)	Magnetfeld <2> Kompassnadel, Kraftwirkung im Raum, Modell des Magnetfelds, Feldlinien, Ausrichtung von Magneten im Feld, Feldlinienmuster (Stabmagnet, Hufeisenmagnet), Erdmagnetfeld (geografische und magnetische Pole der Erde)	Hinweis: Schülerversuche, Schülervorstellungen zum Feldkonzept beachten

Grundgrößen der Elektrizitätslehre, Elektromagnetismus

20 Std.

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“.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
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 2.1.10 Analogien beschreiben [...].	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 <i>Stromkreises</i> unter Vorgabe einer Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen darstellen</i>	Der elektrische Stromkreis <2> Aufbau, Bestandteile und Darstellung eines Stromkreises Einführung des Wasserstromkreises, Vergleich der Bauteile mit elektrischem Stromkreis	Material: s. Materialien der zentralen Lehrerfortbildung zu Modellen in der Elektrizitätslehre (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb5/ , geprüft am 24.05.2017) Hinweis: Schülerexperimente
2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren); 2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.3.3 Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen;	3.2.5 (2) die <i>elektrische</i> Leitfähigkeit von Stoffen experimentell untersuchen (<i>Leiter, Nichtleiter</i>)	Leiter und Nichtleiter <1> Schülerexperimente zur elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Materialien	F BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen L PG Sicherheit und Unfallschutz

2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben; 2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten	3.2.4 (2) die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen, geraden <i>Leiters</i> [...] beschreiben. 3.2.5 (10) die thermische und die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms und einfache Anwendungen erläutern 3.2.5 (11) die Gefahren des elektrischen Stroms beschreiben sowie Maßnahmen zum Schutz erklären (zum Beispiel Sicherung, Schutzleiter)	Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stroms <2> Anwendungen in Technik und Alltag (z.B. thermische Wirkung beim Haartrockner). Gefahren des elektrischen Stroms und Schutzmaßnahmen (z.B. Schmelzsicherung)	L PG Sicherheit und Unfallschutz Möglichkeiten zur Vertiefung: chemische Wirkung des elektrischen Stroms am Beispiel der Elektrolyse und deren Bedeutung einer zukünftigen Energieversorgung
2.1.1 Phänomene 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	3.2.4 (2) die magnetische Wirkung [...] einer stromdurchflossenen <i>Spule</i> untersuchen und beschreiben 3.2.4 (3) eine einfache Anwendungen des Elektromagnetismus funktional beschreiben (zum Beispiel Lautsprecher, Elektromagnet, Elektromotor) 3.2.4 (4) die Struktur von Magnetfeldern beschreiben (Spule)	Elektromagnet <4> magnetische Wirkung einer stromdurchflossenen Spule, Anwendungen von Elektromagneten (zum Beispiel Klingelschaltung, Lautsprecher, Aufbau eines Elektromotors)	Hinweis: Schülerversuche mit Elektromagneten (z.B. Wickeln einer Spule, Lautsprecher bauen, Veränderung der Kraftwirkung eines Elektromagneten durch Eisenkern und Variation der Windungszahl) Material: Lernzirkel LS Ph-40 (S. 41-50)
2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen	3.2.5 (3) [...] (<i>Stromstärke</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 Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen</i> darstellen 3.2.5 (6) <i>Stromstärke</i> messen 3.2.5 (7) in einfachen <i>Reihen-</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für [die] <i>Stromstärke</i> beschreiben (Knotenregel)	Einführung und Messung der elektrischen Stromstärke <5> Was versteht man unter Stromstärke? Analogie zwischen Wassermenge pro Zeit und Ladung pro Zeit Schülerexperimente zur Stromstärkenmessung, Knotenregel	Material: s. Materialien der zentralen Lehrerfortbildung zu kompetenzorientierten Aufgaben zur Einführung der prozessbezogenen Kompetenzen im Bereich der Elektrizitätslehre (https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/fb4/3_prozessbezogen/1_implementieren/ zuletzt abgerufen am 27.04.2017)

2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen	3.2.5 (3) qualitativ beschreiben, dass elektrische Ströme einen Antrieb beziehungsweise eine Ursache benötigen [...] (<i>Spannung, Potenzial, 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 Schaltskizze durchführen sowie <i>Stromkreise</i> in Form von <i>Schaltskizzen</i> darstellen 3.2.5 (6) <i>Spannung</i> messen 3.2.5 (7) in einfachen <i>Reihenschaltungen</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für [die] <i>Spannung</i> beschreiben (Maschenregel, Knotenregel)	Einführung und Messung der elektrischen Spannung <4> Analogie zwischen Druckunterschied beim Wasserkreislauf und Potentialunterschied beim elektrischen Stromkreis (Strom-Antrieb-Widerstand), Färberegel Schülerexperimente zur Spannungsmessung, Maschenregel	Möglichkeiten zur Vertiefung: weitere Schülerversuche zur Messung von Stromstärke und Spannung zur Festigung des Umgangs mit den Messgeräten
2.1.8 mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen;	3.2.5 (8) können den Energietransport im elektrischen <i>Stromkreis</i> 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>)	Elektrische Leistung <2> Schülerexperimente zur Erarbeitung von $P \sim U$ und $P \sim I$ $P = U \cdot I$ Leistungsangaben auf Alltagsgeräten (z.B. Glühlampen)	L VB Alltagskonsum L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen