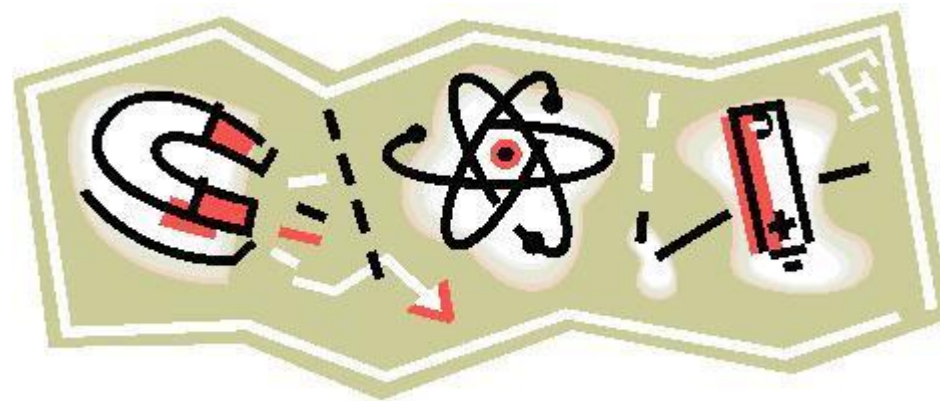


## Physik



Schulinternes Curriculum

Sekundarstufe I

## Inhalt

Vorbemerkung .....	2
Jahrgangsstufe 5 (ganzjährig).....	3
Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten / Inhaltsfeld: Temperatur und Energie (Wärmelehre).....	3
Kontext: Elektrizität im Alltag / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre.....	4
Kontext: Hören und Sehen / Inhaltsfeld: Akustik und Optik.....	5
Jahrgangsstufe 7 (ganzjährig).....	6
Kontext: Optik hilft dem Auge auf die Sprünge / Inhaltsfeld: Optik – Spiegelung, optische Instrumente, Farbzerlegung .....	6
Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Von der Elektrostatik zur Elektrizitätslehre .....	7
Kontext: 100m in 10s / Inhaltsfeld: Mechanik – Geschwindigkeit .....	8
Jahrgangsstufe 8 (halbjährig) .....	9
Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit / Inhaltsfeld: Kraft, Druck und mechanische Energie .....	9
Jahrgangsstufe 9 (ganzjährig).....	10
Kontext: Radioaktivität – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung / Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie .....	10
Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre .....	11
Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik / Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad.....	12
Übersicht Kompetenzen .....	13
Prozessbezogene Kompetenzen .....	13
Konzeptbezogene Kompetenzen .....	15
Sprachsensibilität.....	19
Grundsätze der Leistungsbeurteilung.....	19
Beurteilungsbereiche .....	20
Lern- und Leistungssituationen.....	21
Qualitätssicherung und Evaluation .....	21

## **Vorbemerkung**

Das vorliegende Curriculum entspricht den aktuellen Vorgaben des Kultusministeriums NRW (Stand 01.08.2017).

Die Reihenfolge der hier dargestellten Inhaltsfelder innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht obligatorisch und in der Regel auch aus Sicht der Fachsystematik nicht zwingend erforderlich. Allerdings kann das Vorgehen in der hier dargestellten Reihenfolge den Anschluss an den Unterricht der jeweils folgenden Jahrgangsstufe erleichtern. Die Entscheidung über diese Reihenfolge obliegt dem unterrichtenden Physiklehrer.

Die angegebenen Unterrichtswochen sind als möglicher und empfehlenswerter Rahmen zu verstehen, können aber individuell angepasst werden. Auch hier entscheidet der unterrichtende Physiklehrer.

Alle individuellen Entscheidungen des unterrichtenden Physiklehrers werden grundsätzlich mit dem Ziel getroffen, das optimale Lernergebnis aus den schulischen Möglichkeiten und den Anlagen der Lernenden zu ermöglichen und ihnen ein umfangreiches naturwissenschaftliches Grundverständnis zu vermitteln.

## Jahrgangsstufe 5 (ganzjährig)

### Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten / Inhaltsfeld: Temperatur und Energie (Wärmelehre)

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	Unser Temperatursinn und das Thermometer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatursinn</li> <li>• Temperaturmessung</li> <li>• Thermometer</li> <li>• Fixpunkte des Wassers</li> <li>• Aggregatzustände (insb. Wasser)</li> <li>• Teilchenmodell</li> <li>• Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung</li> <li>• Wärmeausdehnung</li> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Temperaturverläufe aufzeichnen (1-4 Wochen)</li> </ul>	Messen mit dem Thermometer, optional: Eichung eines eigenen Thermometers, Fixpunkt Schmelzwasser, Siedepunktbe- stimmung, Wärmeausdehnung von Festkörpern und Flüssigkei- ten	E4, M1, M2	EG 1, EG 11, K2, K3, K1, K6, B1, B3, B6, B9
3	Ein warmes Zuhause – Energiequellen Sonne und Erdwärme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung zwischen Körpern verschiedener Temperatur</li> <li>- Wärmetransport</li> <li>• Sonnenstand</li> <li>• Energiewandler</li> <li>• Energieumwandlungsprozesse</li> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Energietransport(ketten)</li> </ul>	Wärmedämmung, das Heizungsmodell, Konvek- tionsrohr, Temperaturverläufe bei Abkühlung aufzeichnen	E1, E2, E3, E4	EG 10, B5, K4

## Kontext: Elektrizität im Alltag / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	SuS experimentieren mit einfachen Stromkreisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreise (Wann fließt Strom am Beispiel der Glühlampe)</li> <li>• Leiter und Isolatoren</li> <li>• Schalter im Stromkreis</li> <li>• UND-, ODER- und Wechselschaltung</li> </ul>	Schülerexperimentierkästen: Brettchen, Batterie, Lampen, Kabel, Draht, Spannungsquelle, Taster, Schalter  optional: Alarmanlage und/oder Feuermelder	S4, S5, W5, W6	EG 4, K1
6	Was der Strom alles kann	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• Schutzleiter</li> <li>• Steckdose</li> <li>• Sicherung</li> <li>• Dauermagnete und Elektromagnete</li> <li>• Elementarmagnetenmodell</li> <li>• Magnetfelder und Feldlinienmodell Anziehung/Abstoßung</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>	(Lernzirkel) mit: Dauermagnet, Elektromagnet, Kompass, Klingel, Relais, Drehspulinstrument, Untersuchung von Haushaltsgeräten	S4, W4, W5, W6	EG 1, EG 2, EG 11, K1, K4, K8, B3, B8

## Kontext: Hören und Sehen / Inhaltsfeld: Akustik und Optik

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(4)	Musikinstrumente und Gehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallquellen und Schallempfänger</li> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> <li>• Schallausbreitung</li> <li>• Frequenz und Amplitude als Grundgrößen</li> <li>• Ohr als Schallempfänger</li> <li>• Hörgrenze</li> <li>• Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen</li> <li>• Ultraschall (techn. und med. Sonografie)</li> </ul>	Geige, Klavier, Gitarre, Stimmgabel Flöte, etc., Lautsprecher (Auswahl) hohe Frequenzen hören – Online-Hörtest	S2, S3, W2, W3	EG4, EG6, EG10, K1, K5, B3, B5
(6)	Die Sonnen- und Mondfinsternis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gradlinige Ausbreitung des Lichtes</li> <li>• Schatten</li> <li>• Lichtquelle/-sender/- empfänger</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Mondphasen</li> <li>• Sonnenstand</li> <li>• Sonnenfinsternis und Mondfinsternis</li> <li>• optional: Sonnensystem</li> </ul>	Schattenwurf und Kernschatten, Sonnenuhr, Einführung des Planetariumprogramms Stellarium	S1, W1	EG2, EG8, EG11, K4, B1, B3, B7, B9

## Jahrgangsstufe 7 (ganzjährig)

**Kontext: Optik hilft dem Auge auf die Sprünge / Inhaltsfeld: Optik – Spiegelung, optische Instrumente, Farbzerlegung**

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
3	Die Welt im Spiegel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht und Sehen</li> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Spiegel</li> <li>• Reflexion – Sicherheit im Straßenverkehr</li> <li>• Entstehung von Spiegelbildern</li> <li>• Hilfslinie Lot</li> </ul>	Kerze und virtuelle Kerze  Rohr-Spiegel-Versuch zum Brechungsgesetz	W1	EG 11, K2, B7
4	Wie funktioniert die Linse?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung</li> <li>• Reflexion</li> <li>• Totalreflexion</li> <li>• Lichtleiter in Medizin und Technik</li> </ul>	Schülerexperimente Brechung in Glas und Wasser  Glasfaserkabel	W13	EG4, EG5, K2, K5, K6
8	Das Auge und seine Hilfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse</li> <li>• Lupe als Sehhilfe</li> <li>• Mikroskop</li> <li>• Fernrohr/Teleskop</li> <li>• das Phänomen Abbildung durch Linsen</li> <li>• Brennweite und Dioptrienzahl als Kenngröße von Linsen</li> <li>• Kombinationen von Linsen</li> </ul>	Schülerexperimente: Abbildung mit Linsen, Brennpunkt, Nachbau optischer Geräte  Augenmodell	S6, S12, S13	EG4, EG10, K4, K8
(4)	Die Welt der Farben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung des weißen Lichts</li> <li>• Spektroskop</li> <li>• Spektralfarben</li> <li>• Additive/subtraktive Farbmischung</li> <li>• Wärmestrahlung</li> <li>• Infrarotes und ultraviolettes Licht</li> </ul>	Dispersion bei Brechung, Farbfernsehen, Wärmestrahlung, Regenbogen	W14	EG2, B3

## Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Von der Elektrostatik zur Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
6	Wie entsteht ein Gewitter	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reibungselektrizität</li> <li>•positive und negative Ladungen</li> <li>•Eigenschaften von Ladungen</li> <li>•elektrische Influenz</li> <li>•elektrische Feldlinien</li> <li>•Faraday-Käfig</li> <li>•Gewitter</li> <li>• Gefahr hoher Spannungen</li> <li>• Verhalten bei Gewitter</li> </ul>	Elektroskop, elektrostatisches Pendel, Bandgenerator	M3, M4, M5, S8	EG11
6	Elektrische Haushaltsgeräte und Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung von Stromstärke und Ladung (Strom als Ladung in Bewegung)</li> <li>• Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen</li> <li>•Stromstärke und Spannung als Grundgröße im elektrischen Stromkreis</li> <li>•Elektrischer Widerstand / Ohmsches Gesetz (<math>R=U/I</math>)</li> </ul>	Wassermodell, Messungen mit dem Multimeter, Untersuchung von Haushaltsgeräten	S11, S12, W17	EG 3, EG 8, K1, K6, B3



## Kontext: 100m in 10s / Inhaltsfeld: Mechanik – Geschwindigkeit

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(4)	Sport und Physik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdatenerfassung und Auswertung</li> <li>• Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</li> <li>• Geschwindigkeiten in Natur und Technik</li> </ul>	50 m-Lauf auf dem Schulhof Geschwindigkeitsbestimmung bei Fahrzeugen	W7	EG2, EG4, K2, K4, B7

## Jahrgangsstufe 8 (halbjährig)

**Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit / Inhaltsfeld: Kraft, Druck und mechanische Energie**

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	Kraftmessung im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennungsgrößen der Kraft</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Die Krafteinheit N</li> <li>• Hooke'sches Gesetz - Kraftmesser</li> <li>• Kraft als vektorielle Größe- Kräfteparallelogramm</li> <li>• Zusammenwirken von Kräften</li> </ul>	Messen mit dem Kraftmesser, Kräfteaddition, Reibungskräfte messen, schiefe Ebene	W7, W8, W12	EG5, EG6, K4, K7
5	Schwere Lasten leichter heben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hebel und Flaschenzug</li> <li>• Mechanische Arbeit und Energie</li> <li>• Kräfte                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- an der schiefen Ebene</li> <li>- beim Flaschenzug</li> <li>- beim Hebel</li> </ul> </li> <li>• Wegunabhängigkeit der mechanischen Arbeit</li> <li>• Lageenergie</li> </ul>	Schiefe Ebene, Flaschenzug, Hebel	W9, S12, E6	EG 8, EG9, K1
6	Die Welt des Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck</li> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Auftrieb in Flüssigkeiten</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck</li> </ul>	Stempeldruck, (Lernzirkel) u.a. mit: Druck an der Wasserleitung, Druckdose / Trommelfell, Cartesischer Taucher, artesischer Brunnen, Versuche unter der Vakuumlöcke, Heißluftballon, Magdeburger Halbkugeln	W10, W11	EG1, EG2, EG4, EG8, EG10, K5, K8

## Jahrgangsstufe 9 (ganzjährig)

### Kontext: Radioaktivität – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung / Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
6	Nutzen und Risiken der Radioaktivität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atome</li> <li>• Das Phänomen Radioaktivität</li> <li>• Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit)</li> <li>• Kernspaltung</li> <li>• Natürliche Radioaktivität</li> <li>• Funktion des Zählrohrs</li> <li>• archäologische Methoden zur Altersbestimmung</li> <li>• medizinische Aspekte der Radioaktivität</li> <li>• Diagnose mit radioaktiven Markern</li> <li>• Wirkung der Radioaktivität auf den menschlichen Körper</li> <li>• Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz</li> </ul>	Zählratenbestimmung Simulationen Kernspaltung, Kettenreaktion  optional: -Schülervorträge -Besuch Radiologiepraxis	M5, M6, M7, M8, M9, M10, W15, W16, S6, S14	EG3, EG4, EG6, EG7, K2, K4, K7, B1, B2, B3, B5, B8, B9, B10

## Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(12)	Autoelektrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorentzkraft</li> <li>• Ampèreredefinition</li> <li>• Definition der elektrischen Spannung</li> <li>• Drehspulmessinstrumente als Spannungsmesser</li> <li>• Elektrische Leistung (<math>P=UI</math>)</li> </ul>	Leiterschaukel Schülerexperiment Kalorimeter	E10, S8, S9, S10, S11, W17	EG11, K4, K5, K6, B1, B7

## Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik / Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
(8)	Strom für zu Hause	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetismus und Induktion</li> <li>• Hand-Regeln</li> <li>• Elektromotor und Generator</li> <li>• Funktion des Elektromotors</li> <li>• Gleichheit von Generator und Elektromotor</li> <li>• Der Transformator im Wechselstrombetrieb</li> </ul>	Induktion 1. und 2. Art, Demo von Motor und Generator, Schülerexperimente zum Transformator, Hochspannung, Hochstrom, Fernleitung	E11, E13, E14, S6, S9, S10, S11, S12, W18, W19	EG5, EG7, EG8, EG9, EG10, K5, K6, K8, B3, B4, B8, B9
8	Das Blockheizkraftwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innere Energie</li> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Energieumwandlungsprozesse</li> <li>• Temperaturgefälle, Höhengefälle etc. als Voraussetzung für Energiegewinnung</li> <li>• Die Einheit Kelvin</li> <li>• spezifische Wärmekapazität</li> <li>• Der absolute Nullpunkt (Gay-Lussac)</li> <li>• Das Gesetz von Boyle-Mariotte</li> <li>• Wärmekraftmaschinen</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	Schürholzversuch Gasthermometer Gasdruck Stirlingmotor	E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, M3, S6, S7, S12, S15	EG3, EGG4, EG5, EG8, EG9, EG11, K3, K4, K6, K7, K8, B1, B3, B4, B7, B8, B9, B10

## Übersicht Kompetenzen

### Prozessbezogene Kompetenzen

#### Erkenntnisgewinnung (EG)

Schülerinnen und Schüler ...

EG1: beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.

EG2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.

EG3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.

EG4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.

EG5: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.

EG6: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.

EG7: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht.

EG8: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.

EG9: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.

EG10: stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.

EG11: beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

## **Kommunikation (K)**

Schülerinnen und Schüler ...

K1: tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

K2: kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.

K3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

K4: beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

K5: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.

K6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.

K7: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.

K8: beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

## **Bewertung (B)**

Schülerinnen und Schüler ...

B1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.

B2: unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.

B3: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.

B4: nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.

B5: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

B6: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

B7: binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

B8: nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.

B9: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

B10: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

## **Konzeptbezogene Kompetenzen**

### **Energie (E)**

Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept so weit entwickelt, dass sie ...

E1: an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen.

E2: in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.

E3: an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.

E4: an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.

E5: in Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.

E6: die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.

E7: die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.

E8: an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.



E9: den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge, Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen.

E10: Temperatur-, Höhen- und Druckdifferenzen sowie Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.

E11: Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.

E12: beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.

E13: die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.

E14: verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.

## **Struktur der Materie (M)**

Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept so weit entwickelt, dass sie ...

M1: an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.

M2: Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.

M3: verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.

M4: die elektrischen Eigenschaften von Stoffen mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.

M5: Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.

M6: die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.

M7: Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.

M8: Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.

M9: Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.

M10: Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten.

## **System (S)**

Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept so weit entwickelt, dass sie ...

S1: den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen.

S2: Grundgrößen der Akustik nennen.

S3: Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.

S4: an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.

S5: einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen.

S6: den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).

S7: Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.

S8: die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.

S9: den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen.

S10: die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.

S11: umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen.

S12: technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.

S13: die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.

S14: technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.

S15: die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.

## **Wechselwirkung (W)**

Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept so weit entwickelt, dass sie ...

W1: Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.

W2: Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.

W3: geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.

W4: beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.

W5: an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.

W6: geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.

W7: Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.

W8: Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.

W9: die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben.

W10: Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.

W11: Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.

W12: die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.

W13: Absorption, und Brechung von Licht beschreiben.

W14: Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.

W15: experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.

W16: die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären.

W17: die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.

W18: den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.

W19: den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.

## **Sprachsensibilität**

Zur Förderung der Sprachkompetenz und des korrekten Gebrauchs der Fachsprache werden über den grundsätzlichen Einsatz von geschriebener und gesprochener Sprache im Unterricht hinaus verstärkende Methoden wie z. B. das Minute Paper oder Documented Problem Solutions eingesetzt. Sofern es im Aufgabenkontext sinnvoll ist, soll so oft wie möglich ein Teil der Hausaufgaben als vollständiger Text mit vorgegebener Länge formuliert werden.

Die Lernenden erhalten zur Orientierung an geeigneten Stellen (z. B. bei der Hefterkontrolle) individuelle Rückmeldungen bezüglich ihres Sprachgebrauchs anhand festgelegter Kriterien. Hierbei spielen vorrangig eine klare Textstruktur, korrekter Gebrauch von Fachsprache, syntaktisch korrekte Sätze, differenzierter und variabler Sprachgebrauch sowie die Einhaltung der Rechtschreibregeln eine Rolle.

## **Methodenkonzept**

Die im Physikunterricht vermittelten und eingesetzten Lehr- und Lernmethoden entsprechen im Wesentlichen dem Methodenkonzept der Schule; z. B. die an dem Methodentagen schulweit erarbeiteten Inhalte und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden im Physikunterricht aufgegriffen und eingesetzt. Regelmäßig genutzte Methoden im Physikunterricht sind neben dem klassischen Unterrichtsgespräch unter anderem Präsentationen durch Plakate oder Präsentationssoftware, die Anwendung von Recherchetechniken in Verbindung mit (Kurz-)Referaten, Gruppenarbeiten in diversen Variationen, kooperatives Lernen und fachbedingt Schüler- und Demonstrationsexperimente.

Generell soll darauf geachtet werden, einen ausgewogenen Methodeneinsatz zu gewährleisten, was keinesfalls bedeuten muss, dass jede Methode in regelmäßigen zeitlichen Abständen eingesetzt wird. Die Methode sollte nie Selbstzweck sein, sondern immer im Einklang mit dem zu erreichenden Lernziel sowie den Bedürfnissen und Fähigkeiten der Lernenden ausgewählt und verwendet werden.

## Grundsätze der Leistungsbeurteilung

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Die Kriterien der Leistungsbeurteilung werden den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt, der jeweilige Leistungsstand wird ihnen in sinnvollen Zeitabständen bekanntgegeben.

Lernerfolgsüberprüfungen werden kontinuierlich durchgeführt, wobei die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung einnehmen dürfen; den Schülerinnen und Schülern werden vielfältige Gelegenheiten gegeben, ihr Leistungsvermögen zu demonstrieren.

Die sprachliche Korrektheit fließt im Rahmen der Sprachsensibilität (s. o.) in die Bewertung von Heftern und Lernerfolgskontrollen ein.

Hausaufgaben dürfen nicht bewertet werden, allerdings wird das Nicht- oder unzureichende Bearbeiten der hier gestellten Aufgaben bei der Bewertung der mündlichen Mitarbeit berücksichtigt.

## Beurteilungsbereiche

### 1. Mündliche Beiträge

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (u.a. Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen)
- Abgerufene Beiträge, z.B. Wiederholungen, Transferleistungen, Hausaufgaben...
- Kurzvorträge, z.B. Darstellung von Sachzusammenhängen, Beobachtungen, Experimenten, ...
- Erstellen und Vortragen von Referaten

### 2. Schriftliche Beiträge

- Beobachtungs- und Versuchsprotokolle
- Bearbeitung von Arbeitsblättern
- Erstellung von Dokumentationen und Präsentationen
- Schriftliche Übungen und Lernerfolgskontrollen
- Führung des Physikheftes
- Facharbeiten

## 3. Manuelle Fertigkeiten

- Aufbau und Umgang mit Schülerexperimenten
- Mitwirkung bei Experimenten im Rahmen der Demonstration durch die Lehrkraft
- Selbständige Durchführung von Experimenten im Rahmen von Schülervorträgen

## 4. Lern- und Arbeitsverhalten

- Einsatzbereitschaft bei der Planung von Vorhaben (Ausstellungen, Projekte, ...)
- Umsetzung von Arbeitsaufträgen (praktisch / theoretisch) im Rahmen von Gruppenarbeiten (und ggf. Exkursionen)
- Arbeit mit Schul-, Fach- und Experimentierbüchern

## **Lern- und Leistungssituationen**

Im Unterricht wird in für die Lernenden transparenter Weise zwischen Lern- und Leistungssituationen unterschieden:

In Lernsituationen ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der konstruktiv-produktive Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Teil des Lernprozesses.

Bei Leistungs- und Überprüfungssituationen steht dagegen der Nachweis der Verfügbarkeit der erwarteten bzw. erworbenen Kompetenzen im Vordergrund. Entsprechend führen in diesem Kontext Fehler zu einer Abwertung der erbrachten Leistung.

## **Qualitätssicherung und Evaluation**

Durch regelmäßige Diskussion von Methoden, Aufgabenstellungen und die didaktische Gestaltung des Unterrichts in Fachdienstbesprechungen und eine Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres werden in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggf. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.