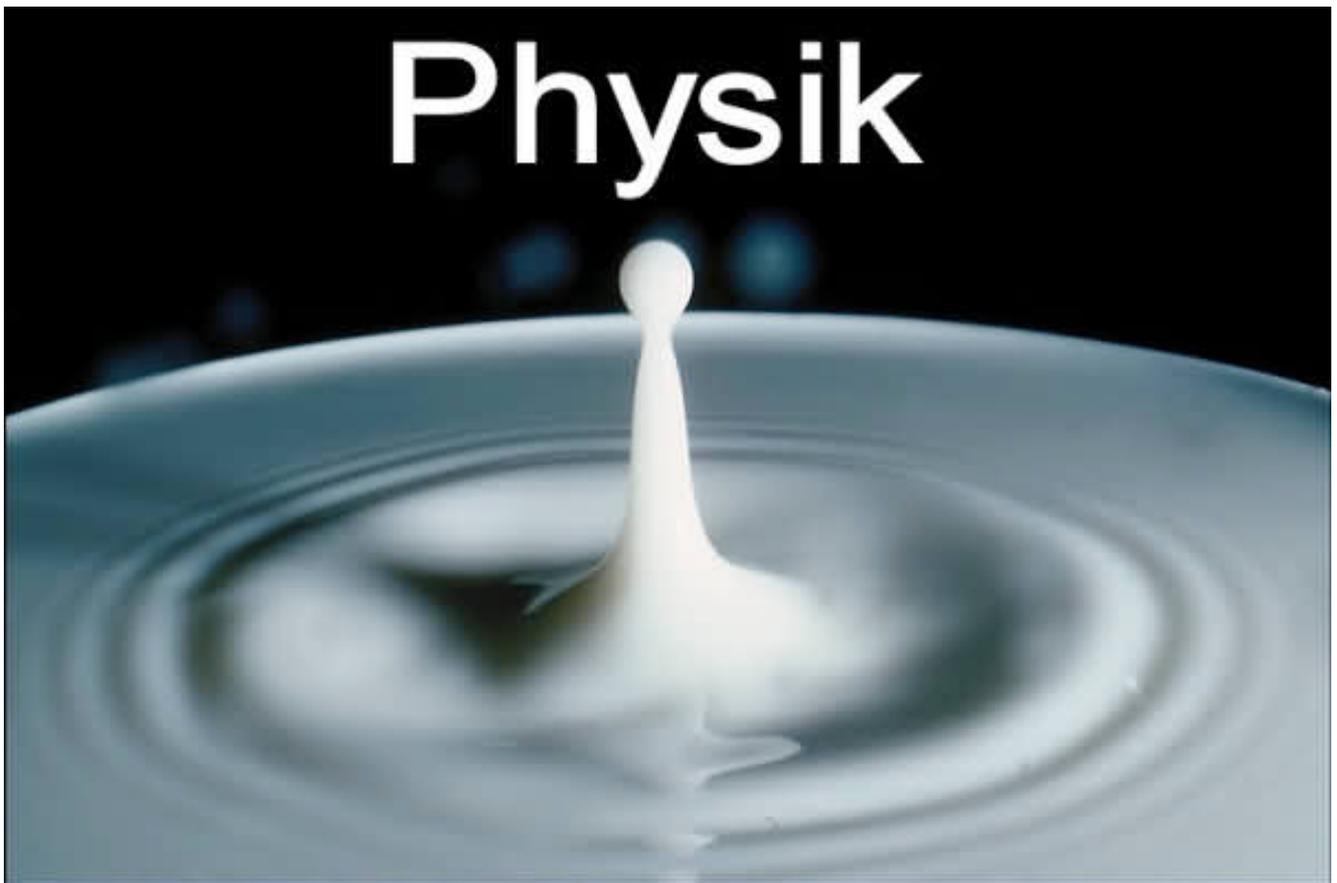


Clara-Schumann-Gymnasium

Bonn



**Physik:
Schulcurriculum Sek. I (G8)**

Bezug: Kernlehrplan vom 20.5.2008

gültig vom Schuljahr 2008/09 an (im Schuljahr 2008/09 für die Klassen 5 bis 8),

ergänzt am 10. November 2017

Physik Klasse 5

| Inhaltsfelder | Fachliche Kontexte | Konzeptbezogene Kompetenzen blau: Basiskonzept Energie grün: Basiskonzept Struktur der Materie rot: Basiskonzept System violett: Basiskonzept Wechselwirkung | Prozessbezogene Kompetenzen blau: Basiskonzept Erkenntnisgewinnung grün: Basiskonzept Kommunikation rot: Basiskonzept Bewertung |
|---|---|---|--|
| Elektrizität/ Magnetismus | Elektrizität im Alltag | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit Elektrizität • Stromkreise • Leiter und Isolatoren • UND-, ODER- und Wechselschaltung • Dauermagnete und Elektromagnete, Magnetfelder • Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern • Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung • Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten | <ul style="list-style-type: none"> • Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen • Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag) • Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung • Messgeräte erweitern die Wahrnehmung | <ul style="list-style-type: none"> • an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. • in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen. • an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. • einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. • beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können • an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden. • geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben. | <ul style="list-style-type: none"> • beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. • erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. • führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese. • dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen. • stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. • tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren aus. • kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch. • planen, strukturieren, kommunizieren ihre Arbeit, auch als Team. • beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte möglichst unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggf. mit Hilfe von Mo- |

| Temperatur und Energie, | Sonne – Temperatur – Jahreszeiten | Schüler und Schülerinnen können ... | |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Thermometer, Temperaturmessung • Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung • Aggregatzustände (Teilchenmodell) • Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur • Sonnenstand | <ul style="list-style-type: none"> • Was sich mit der Temperatur alles ändert • Leben bei verschiedenen Temperaturen • Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle | <ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann. • an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. • an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern. • Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. • den Sonnenstand als für die Temperaturen auf der Erdoberfläche als eine Bestimmungsgröße erkennen | <p>dellen und Darstellungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, und bildlichen Gestaltungsmitteln. • beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. • tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus. • kommunizieren ihre Standpunkte und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht. • planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. • beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte. • dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien. • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, bildlichen Gestaltungsmitteln. • beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. |

| Das Licht und der Schall | Sehen und Hören | Schüler und Schülerinnen können ... |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Licht und Sehen • Lichtquellen und Lichtempfänger • geradlinige Ausbreitung des Lichts, Schatten, Mondphasen • Schallquellen und Schallempfänger • Reflexion, Spiegel • Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke | <ul style="list-style-type: none"> • Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! • Sonnen- und Mondfinsternis • Physik und Musik | <ul style="list-style-type: none"> • Grundgrößen der Akustik nennen. • Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern. • Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. • Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. • geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen. |

Physik Klasse 7–9

Physik Klasse 7 (1 Halbjahr)

| Inhaltsfelder | Fachliche Kontexte | Konzeptbezogene Kompetenzen | Prozessbezogene Kompetenzen |
|--|---|---|---|
| | | blau: Basiskonzept Energie grün: Basiskonzept Struktur der Materie rot: Basiskonzept System violett: Basiskonzept Wechselwirkung | blau: Basiskonzept Erkenntnisgewinnung grün: Basiskonzept Kommunikation rot: Basiskonzept Bewertung |
| Das Licht (Strahlenoptik) | Optik hilft dem Auge „auf die Sprünge“ | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen ... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion, Brechung, | <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung im | <ul style="list-style-type: none"> • Absorption, und Brechung von Licht be- | <ul style="list-style-type: none"> • beobachten und beschreiben physikalische Phäno- |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Totalreflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlengang an Spiegel und Linse • Bildentstehung • Zusammensetzung des (weißen) Lichtes | <p>Auge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Geräte (Lupe, Mikroskop, Fernrohr) • Lichtleiter in Medizin und Technik • Die Welt der Farben • Teleskope und Spektrometer | <p>schreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben. | <p>mene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. • analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche. • führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten. • dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt. • recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. • wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. • 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. • interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathemati- |
| <h2>Physik Klasse 8</h2> | | | |
| <p>Inhaltsfelder</p> | <p>Fachliche Kontexte</p> | <p>Konzeptbezogene Kompetenzen</p> <p>blau: Basiskonzept Energie</p> <p>grün: Basiskonzept Struktur der Materie</p> | <p>Medienbezogene Kompetenzbereiche</p> <p>[gemäß den Empfehlungen¹</p> |

11.1 Suchen und Filtern

1.2 Auswerten und Bewerten

2.2 Teilen

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | | rot: Basiskonzept System violett: Basiskonzept Wechselwirkung | der KMK, sofern die nötige Hardware vorhanden ist] | sierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf. |
| Mechanik der Festkörper, | Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen ... | <ul style="list-style-type: none"> stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen. |
| <ul style="list-style-type: none"> Länge, Zeit, Geschwindigkeit Kraft als vektorielle Größe Zusammenwirken von Kräften Gewichtskraft und Masse mechanische Arbeit, Energie, Leistung. Energieerhaltung | <ul style="list-style-type: none"> 100m in 10s Physik und Sport Einfache Maschinen (kleine Kräfte – lange Wege) Hebel, Rolle, Flaschenzug und Schraube. | <ul style="list-style-type: none"> verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen Stoffeigenschaften vergleichen. Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. Kraft und Geschwindigkeit | <ul style="list-style-type: none"> ... werten Mess-Ergebnisse aus und stellen sie dar mittels Benutzung von Tabellenkalkulation (Formeln und Zellbezüge, Erstellung von Diagrammen) | <ul style="list-style-type: none"> tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht. planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. dokumentieren und präsentieren den Verlauf und |

2.5 An der Gesellschaft aktiv teilhaben

3.1 Entwickeln und Produzieren

3.2 Weiterverarbeiten und Integrieren

3.3 Rechtliche Vorgaben beachten

4.4 Natur und Umwelt schützen

5.1 Technische Probleme lösen

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| | | <p>als vektorielle Größen beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben. • die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben. | <p>[3.1]</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... bekommen komplexe Tafelbilder bereitgestellt [3.2, 3.3] • ... planen Experimente und Messwerterfassung [5.1, möglichst in Kombination mit 3.1 und 3.2] | <p>die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge. • beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. • beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. • beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. • unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen. • stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. • 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 • beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung. • benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. • binden physikalische Sachverhalte in Problemzu- |
| Mechanik der Flüssigkeiten und Gase | Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit | Schüler und Schülerinnen können ... | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Druck • Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen. | <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen der Hydraulik • Schwimmen, Schweben Sinken • Anwendungen in Natur und Technik | <ul style="list-style-type: none"> • Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden. • Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden. | | |

| | | | | |
|------------------------|---------------------------|--|--|--|
| | | | | <p>sammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge. • beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt |
| Physik Klasse 9 | | | | |
| Inhaltsfelder | Fachliche Kontexte | Konzept- bezogene Kom- petenzen blau: Basiskonzept Energie grün: Basiskonzept Struktur der Materie rot: Basiskonzept System | Medienbezoge- ne Kompetenz- bereiche [gemäß den Empfehlungen der KMK, so- fern die nötige Hardware vor- | |

| | | violett: Basiskonzept Wechselwirkung | handen ist] |
|---|---|---|--|
| Elektrizität | Elektrizität messen verstehen, nutzbar machen | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen ... |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Stromstärke und Ladung • Eigenschaften der elektrischen Ladung. • Elektrische Quelle und elektrischer „Verbraucher“ • Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken • Ohmsches Gesetz und elektrischer Widerstand • Reihen- und Parallelschaltungen, Kirchhoff'sche Gesetze • Elektrische Induktion | <ul style="list-style-type: none"> • Elektroinstallation und Sicherheit im Haus • Elektrische Messgeräte • Oszillograph • Fernseher | <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen. • die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben. • den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter Energie bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen. • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen be- | <ul style="list-style-type: none"> • ... werten Messergebnisse aus und stellen sie dar [3.1] • ... bekommen komplexe Tafelbilder bereitgestellt [3.2, 3.3] • ... planen Experimente und Messwerterfassung [5.1, möglichst in Kombination mit 3.1 und 3.2] |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| | | <p>schreiben und anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen. • technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen, bewerten und Alternativen erläutern. | | |
| Energie, Leistung, Wirkungsgrad | Effiziente Energienutzung: Eine wichtige Zukunftsaufgabe | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen ... | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre • Erhaltung und Umwandlung von Energie • Wirkung und Wirkungsgrad | <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor und Generator • Strom für zu Hause • Energiesparhaus • Verkehrssysteme und Energieeinsatz | <ul style="list-style-type: none"> • in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexe Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen. | <ul style="list-style-type: none"> • ... beschäftigen sich mit Energie„verbrauch“ [4.4] | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.• die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.• an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.• den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.• Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen. | | |
| | | <ul style="list-style-type: none">• beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerati- | | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>ven Quellen gewonnen werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none">• die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.• verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.• die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.• den Aufbau von Systemen be- | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>schreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).</p> <ul style="list-style-type: none">• Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.• die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.• den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe• der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.• den Aufbau von Generator und | | |
|--|--|--|--|--|

| | | <p>Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.</p> | | |
|---|--|---|--|--|
| Radioaktivität und Kernenergie | Anwendung und Verantwortung | Schüler und Schülerinnen können ... | Schüler und Schülerinnen ... | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atome und Kerne • ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, zerfallsreihen, Halbwertszeiten) • Strahlennutzen, Strahlenschäden, Strahlenschutz • Kernspaltung | <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen und Gefahren • Anwendungen in Technik und Medizin (Strahlendiagnostik, Strahlentherapie) • Spaltung und Fusion eine unerschöpfliche, umweltfreundliche Energiequelle? | <ul style="list-style-type: none"> • die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären. • Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. • die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben. • Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nen- | <ul style="list-style-type: none"> • ... recherchieren zur Nutzung der Kernphysik, wobei Suchbegriffe verknüpft und Quellen gewertet, verglichen und genannt werden [1.1, 1.2, 2.2], und bilden sich individuell ihre Meinung [2.5] | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>nen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.• Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.• Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten• experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.• 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. | | |
|--|--|-------------------------------|--|--|

