



Evangelische Gymnasium Lippstadt
Fachbereich Physik

Schulinternes Curriculum im Fach Physik für die Jahrgangsstufen 7 bis 9

Aufgaben und Ziele des Faches:

Wesentliches Ziel der Grundbildung im Fach Physik ist es, dass SchülerInnen wichtige Phänomene der nicht lebenden Natur sowie der Technik kennen, Prozesse und Zusammenhänge durchschauen und die Fachsprache verstehen. Weiter sollen die SchülerInnen in der Lage sein, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit spezifisch physikalischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete Arbeiten, das eine analytische und rationale Betrachtung der Welt ermöglicht.

Das grundlegende physikalisch-technische Wissen soll den SchülerInnen helfen, selbstbestimmt und effektiv zu entscheiden und zu handeln, sowie aktiv an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die verwendeten Abkürzungen bedeuten:

- E Basiskonzept Energie
- S Basiskonzept Struktur
- M Basiskonzept Struktur der Materie
- W Basiskonzept Wechselwirkung

Stand: 20. Dezember 2011

Jahrgangsstufe 7 – Optik und Elektrizität

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
7	Optik hilft dem Auge auf die Sprünge	Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> - Unsichtbares sichtbar machen - Die Welt der Farben - Die ganz großen Sehhilfen – Teleskop und Spektroskop
	Unsichtbares sichtbar machen	
	Basiskonzepte	S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen S8 die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben W7 Absorption, Reflexion und Brechung von Licht beschreiben W1 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
	Brechung von Licht, Brechungsgesetz, Totalreflexion und Anwendungen	An Vorkenntnisse aus der Klasse 5/6 „Lichtquellen, Ausbreitung von Licht, Absorption, Streuung und Reflexion, das Sehen“ kann angeknüpft werden. Als wichtige Methode wird die „Beobachtung einer Erscheinung“ bereits zu Beginn eingeführt, um sie gegen die Erklärung abzugrenzen und damit die Entwicklung einer zentralen prozessbezogenen Kompetenz zu ermöglichen. Schülerexperimente bieten eine gute Gelegenheit, im Anfangsunterricht der Sekundarstufe I die Klasse kennenzulernen und ihre Kompetenzen, die sie aus der Orientierungsstufe mitbringen, abzuschätzen.
	Untersuchungen mit Linsen, Strahlenverlauf, Bilder auf der Netzhaut	Experimente zum Strahlenverlauf schulen die Sorgfalt und üben verschiedene prozessbezogene Kompetenzen (u. a. Arbeiten in verschiedenen Sozialformen, Kommunikation in Alltags- und Fachsprache, Dokumentation in verschiedenen Darstellungsformen).

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
	Brille, Lupe, Fotoapparat, Diaprojektor, Mikroskop	Die Anwendungsbeispiele können je nach Lerngruppe als arbeitsteilige oder arbeitsgleiche Gruppenarbeit durchgeführt werden. Selbstständigkeit und Präsentationskompetenz sowie die Anwendung der Fachsprache werden so gefördert. Zur Differenzierung kann man durch leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler die Internetrecherche vorstellen und durchführen lassen.
	Die Welt der Farben	
	Basiskonzepte	S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern W8 Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben
	Zerlegung von weißem Licht, Spektrum, infrarotes und ultraviolettes Licht	Farben und Farbmischung sprechen die Mädchen der Lerngruppe in besonderem Maße an. In der Klasse 5/6 wurden im fachlichen Kontext „Sonne – Himmel – Jahreszeiten“ bereits geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Strahlung benannt. Jetzt werden die Kenntnisse systematisiert und auf UV- und IR-Licht erweitert.
	Additive und subtraktive Farbmischung	Die Anwendungen bei subtraktiver und additiver Farbmischung verblüffen und werden gut behalten, wenn sie experimentell durch Handexperimente begleitet werden.
	Die ganz großen Sehhilfen – Teleskop und Spektroskop	
	Basiskonzepte	S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung) S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben
	Teleskope	Der potentielle Einstieg „Faszination Sternenhimmel“ nutzt die Faszination, die von Sternen und Weltraum für Schülerinnen und Schüler ausgeht und knüpft an den Kontext „Orientierung am Stand der Sonne“ der Klasse 5/6 an. Hier liegen bereits Vorkenntnisse

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		zu Entstehung von Tag und Nacht, Himmelsbeobachtung und Sternbildern vor, die nun um die Untersuchungsmethoden von weit Entferntem bzw. des Weltalls erweitert werden. Aktuelle Projekte von Weltraumbehörden sollten, wenn möglich, einfließen.
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Die Basiskonzepte werden hier für die Klassen 7–9 eingeführt und schülergerecht erläutert. Sie werden nach jedem Kapitel aufgegriffen und erweitert. Damit erhält nicht nur die Lehrkraft einen Überblick. Auch Schülerinnen und Schüler können durch die „Brille“ der Basiskonzepte ihr erworbenes Wissen besser strukturieren.
7	Elektrizität – messen, verstehen, anwenden	Kontexte: - Elektroinstallationen und Sicherheit im Haus - Elektrik rund um das Auto
	Elektroinstallationen und Sicherheit rund um das Haus	
	Basiskonzepte	E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen M1 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen M2 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären M3 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben S3 die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben S4 den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen
	Sicherheit, Quellen elektrischer Energie, elektrische Ladung, Ladungsspeicherung	Durch das Aufgreifen von Vorwissen (z. B. Apfelbatterie, Zitronenbatterie, etc.) wird ein experimenteller Einstieg ermöglicht. An die Kompetenz aus der 5/6 „ge-

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>eignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben“ kann angeknüpft und die Unterscheidung zwischen Alltags- und Fachsprache thematisiert werden.</p> <p>Der Nachweis der Wirkungen von elektrischen Ladungen sollte vor der Behandlung eines einfachen Kern-Hülle-Modells stehen. Bei der Einführung des elektrischen Felds sind Vergleiche zum magnetischen Feld anzustellen.</p> <p>Regeln zum Verhalten bei Gewitter sollten fachlich begründet werden.</p>
	Bewegte Ladung, elektrische Stromstärke, Hausinstallation und Sicherheit	<p>Da auf dem Niveau der Sekundarstufe I das Modell Wasserstromkreis das Verständnis wichtiger Zusammenhänge erleichtert, wird an diesem Beispiel die Methode „Arbeiten mit Modellen“ eingeführt. An diese Methode wird immer wieder angeknüpft.</p> <p>Kenntnisse aus der Klasse 5/6 zu den Themen „Einfacher Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, Leiter, Nichtleiter, Kurzschluss“ werden wiederholt und vertieft. Folgende Kompetenzen aus dem Lehrplan 5/6 aus dem Basiskonzept System bzw. Wechselwirkung werden aufgegriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, - den Energiefluss in Stromkreisen beschreiben und an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden.
	Elektrische Spannung	Die elektrische Spannung wird als Stärke des Antriebs des elektrischen Stroms eingeführt. Die Reihen- und Parallelschaltung von Batterien wird erläutert.
	Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke, elektrischer Widerstand und Widerstandsgesetz	Der Einstieg in den Zusammenhang kann experimentell erarbeitet werden. Zur Verarbeitung der Daten wird die Methode „Lösen physikalisch-mathematischer Aufgaben“ vorgestellt und kann an den Berechnungen zum Widerstand vertiefend geübt werden.
	Elektrik rund um das Auto	
	Basiskonzepte	S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Kompo-

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>nenen erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>S4 die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden</p> <p>S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p>
	Widerstand in unverzweigten Stromkreisen	Die Methode „Erstellen einer Mindmap“ wird am Beispiel der Autoelektrik vorgestellt. Bei der Verallgemeinerung der Gesetze in unverzweigten Stromkreisen ist es sinnvoll, Voraussagen mithilfe des Modells Wasserstromkreis zu machen. Als weitere Methode wird das „Begründen“ eingeführt. Die Gesetze für die Widerstände in unverzweigten Stromkreisen werden theoretisch aus den Gesetzen für die Stromstärken und Spannungen abgeleitet.
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Basiskonzepte können wiederholt und Inhalte bzw. Kompetenzen den Basiskonzepten zugeordnet werden.

Jahrgangsstufe 8 – Mechanik

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
8	Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit	Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege - 100 Meter in 10 Sekunden – Physik und Sport - Tauchen in Natur und Technik
	Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege	
	Basiskonzepte	E2 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen E5 den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen W1 Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen W2 Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben W3 die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben W6 die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.
	Kräfte und ihre Wirkungen, Messen und Darstellen von Kräften, Kräfteaddition	Da die Mechanik in der Klasse 5/6 nicht vorkommt, können Vorkenntnisse nur aus den Vorerfahrungen aus dem Alltag bzw. aus der Grundschule vorliegen. Als Kompetenzen werden im Aufgabenschwerpunkt „Werkstoffe und Werkzeuge, Geräte und Maschinen“ folgende formuliert: <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungen und Wandlungen von Kräften untersuchen und - einfache Geräte und Maschinen untersuchen, montieren und demontieren.

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		Als Einstieg bieten sich zahlreiche gefahrlose Experimente an. Als Methode wird in diesem Kontext das „Auswerten von Messreihen mithilfe eines Computerprogramms“ am Beispiel des hooke'schen Gesetzes thematisiert.
	Masse und Gewichtskraft, Schwerelosigkeit	Zum Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft wird am Beispiel des Astronauten, der auf dem Mond trotz schwerer Ausrüstung große Sprünge machen kann, das „Erklären“ eingeübt. Die Unterschiede zwischen Masse und Gewichtskraft werden in einer Tabelle verdeutlicht.
	Reibungskräfte und Anwendungen	Im Zusammenhang mit der Reibung kann das Teilchenmodell wiederholt werden. Im Projekt „Reibung im Straßenverkehr“ werden Kenntnisse über die Reibung angewendet und vertieft. Die Aufgaben können von den Schülerinnen und Schülern selbstständig bearbeitet werden.
	Hebel, Rollen, Flaschenzüge, goldene Regel der Mechanik, mechanische Arbeit	Mit einfachen Experimenten können die Schülerinnen und Schüler qualitative, halb-quantitative und auch quantitative Zusammenhänge bei Kraftwandlern selber erkennen. Die „Römische Schnellwaage“ kann als Projekt durchgeführt werden. Mathematische Anwendungen zum Hebelgesetz und zur mechanischen Arbeit üben das Verständnis zur Mathematisierung von Zusammenhängen und das Nutzen und Umstellen von Formeln sowie das Berechnen von Größen nach einem verabredeten sinnvollen Schema.
	100 Meter in 10 Sekunden – Physik und Sport	
	Basiskonzepte	E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen E3 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben E7 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie ther-

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>misch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</p> <p>S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>W2 Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</p>
	Bewegung und Ruhe, gleichförmige Bewegung, Messen, Berechnen und Darstellen von Geschwindigkeiten	Beim diesem Kontext wird der Grad der Mathematisierung in den Berechnungen zu den Geschwindigkeiten und in den geometrischen Darstellungen im Vergleich zum vorherigen Kontext erhöht.
	Kräfte und Bewegungsänderungen	Wie Kräfte und Bewegungsänderungen zusammenhängen, sollten die Schülerinnen und Schüler mithilfe geeigneter Experimente selber herausfinden. Sie lernen mit der Trägheit eine weitere Eigenschaft eines Körpers kennen, die die Masse beschreibt.
	Mechanische und kinetische Energie, Arbeit, Umwandlung und Erhaltung mechanischer Energie	<p>Hier kann man an Beispiele und Kompetenzen aus der Klasse 5/6 anknüpfen. Folgende Kompetenzen sollten dort erreicht worden sein und werden in 7-9 erweitert:</p> <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 zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann und - an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern (Temperaturänderung, Verformung, Bewegungsänderung, ...) und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. <p>Nachdem mechanische Arbeit und mechanische Energie zunächst einmal getrennt eingeführt worden sind, sollten aber auch die Zusammenhänge zwischen beiden Größen verdeutlicht werden.</p>
	Tauchen in Natur und Technik	
	Basiskonzepte	E6 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Bei-

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>spielen aufzeigen</p> <p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p>W4 Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p>W5 Schweredruck formal beschreiben und in Beispielen anwenden</p>
	Druck, Schweredruck und hydrostatisches Paradoxon	Die Zusammenhänge zur Dichte und die Abtrennung der Alltagssprache von der Fachsprache fallen Schülerinnen und Schülern sehr schwer. Daher wird Wert auf besondere Veranschaulichungen gelegt.
	Hydraulik und Luftdruck	Bei der Hydraulik verbinden sich der Aufbau von Experimenten und Geräten und die mathematischen Beschreibungen zu einem funktionellen Zusammenhang. Ein Projekt wie z.B. „Kraft sparen mit Hydraulik“ bietet vielfältige Möglichkeiten zur Anwendung und Vernetzung erworbener Kenntnisse. Der Luftdruck wird als Schweredruck der Luft eingeführt.
	Auftrieb in Flüssigkeiten, Schweben, Schwimmen, Sinken	Zum Auftrieb sind ebenfalls Experimente aus der Grundschule bekannt und können durch Erfahrungen und Experimente ergänzt werden. Zur Einübung der mathematischen Beschreibung und der Erklärung der Phänomene werden Aufgaben angeboten.
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet werden und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden.

Jahrgangsstufe 9 – Elektrizität, Radioaktivität und effiziente Energienutzung

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
9	Radioaktivität und Kernenergie	Kontexte: - Strahlendiagnostik und Strahlentherapie - Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren
	Strahlendiagnostik und Strahlentherapie	
	Basiskonzepte	E10 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren M3 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben M4 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben M5 Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen M7 Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren M8 Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten W9 experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben W10 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
	Aufbau und Größe von Atomen, Nuklide und Isotope	Der Einstieg über den Kontext „Strahlendiagnostik und Strahlentherapie“ spricht besonders die Mädchen der Lerngruppe an, da medizinische Anwendungen und Gesundheitsfürsorge auf ihr Interesse stoßen. Vorkenntnisse können nur aus dem Alltagswissen stammen. Dies kann jedoch sehr unterschiedlich sein, da Medien ein großes Angebot von Informationen zum Thema liefern. Größenabschätzungen von Atomen bereiten noch Erwachsenen Mühe, sodass hier

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		Fehlvorstellungen vorgebeugt bzw. Vorstellungen zum Atomaufbau geprägt werden können. Verknüpfungen zum Fach Chemie sollten genutzt und hergestellt werden.
	Röntgenstrahlung, Diagnostik und Therapie, Strahlenschutz, natürliche und künstliche Radioaktivität	Ausgehend von den historischen Entdeckungen (Röntgenstrahlung, Entdeckung der natürlichen Radioaktivität) und dem sorglosen Umgang mit Strahlung werden der Strahlenschutz und seine Regeln thematisiert. Künstliche und natürliche Radioaktivität werden gegenübergestellt. Das berühmte Experiment zum „Bierschaum“ spricht die Schülerinnen und Schüler an und bleibt in der Erinnerung.
	Kernzerfall, ionisierende Strahlung, natürliche und künstliche Strahlenbelastung, Anwendungen	Das „Identifizieren einer Zerfallsreihe mithilfe der Nuklidkarte“ wird als eine Methode eingeführt, die im Zusammenhang mit dem Gesetz des Kernzerfalls angewendet werden kann. Anwendungsbeispiele wie die Altersbestimmung mit Kohlenstoff und Blei sowie die Nutzung radioaktiver Nuklide in Medizin und Technik zeigen die Präsenz radioaktiver Strahlung in der heutigen Zeit.
	Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren	
	Basiskonzepte	<p>E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>E5 den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen</p> <p>E7 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</p> <p>E8 beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann</p> <p>M6 Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben</p> <p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Kompo-</p>

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>nenen erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p>W10 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</p>
	Kernspaltung und Kernkraftwerke	Kernkraft und Kernspaltung sind in Presseartikeln immer wieder relevant, sodass man auf die Artikel der Tagespresse/Zeitungsartikel zurückgreifen kann. Als Methode wird das „Bewerten“ eingeführt. Besonders das Finden geeigneter Bewertungskriterien und das Ableiten eines Werturteils bereiten den Schülerinnen und Schülern Probleme. Sie müssen an Beispielen geübt werden.
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden.
9	Effiziente Energienutzung	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strom für zu Hause - Energiesparhaus - Verkehrssysteme und Energieeinsatz
	Strom für zu Hause	
	Basiskonzepte	<p>E5 den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen</p> <p>E6 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</p> <p>E7 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie ther-</p>

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		<p>misch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</p> <p>E10 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren</p> <p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S4 den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen</p> <p>S6 umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen</p>
	Parallel- und Reihenschaltung, Stromstärke und Spannung in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen	Bei der Verallgemeinerung der Gesetze in verzweigten Stromkreisen ist es sinnvoll, Voraussagen mithilfe des Modells Wasserstromkreis zu machen.
	Widerstand in verzweigten Stromkreisen, Spannungsteilerschaltung und kirchhoffsche Gesetze	Die Gesetze für die Widerstände in verzweigten Stromkreisen werden theoretisch aus den Gesetzen für die Stromstärken und Spannungen abgeleitet. Spannungsteilerregel, Spannungsteilerschaltung und kirchhoffsche Gesetze bieten Möglichkeiten zur Vertiefung und Differenzierung.
	Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz, lenzsches Gesetz	<p>Der Kontext greift auf Vorkenntnisse zurück, die die Schülerinnen und Schüler im Kontext „Elektrizität – messen, verstehen, anwenden“ erworben haben. Dabei sind die Kompetenzen „E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen“ und „S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)“ zentral.</p> <p>Außerdem können Vorkenntnisse zum Magnetismus aus dem Grundschullehrplan und aus der Klasse 5/6 (W4 beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten</p>

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können) aufgegriffen werden. Zahlreiche Beispiele aus Haushalt und Beruf bieten sich als Einstieg an.
	Wechselstromgenerator, Transformator	Die Methode „Beschreiben des Aufbaus eines technischen Geräts und Erklären seiner Wirkungsweise“ sollte an weiteren Beispielen geübt werden. Wechselstromgenerator und Transformator bieten komplexe Anwendungen.
	Stromverbundnetze, Fernübertragung, Messen und Berechnen der elektrischen Energie, Energiefluss in Stromkreisen	Die Zusammenhänge zwischen Energie, Zeit, Spannung, und Stromstärke können von den Schülerinnen und Schülern in Gruppen erarbeitet werden. Die einzelnen Abhängigkeiten werden dann zu einer Gleichung zusammengefasst. Die Energieflüsse sind sowohl für die Parallelschaltung als auch für die Reihenschaltung zu diskutieren.
	Energiesparhaus	
	Basiskonzepte	<p>E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>E2 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</p> <p>E9 die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern</p> <p>M1 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p>
	Niedrigenergiehaus, Nullenergiehaus, Passivhaus, Blockheizkraftwerk, Wirkungsgrad	Der Kontext greift die im ersten Kontext erworbenen Kompetenzen und Grundlagen aus Wärmelehre und Mechanik auf, um alltagspraktische Phänomene und Begriffe zu klären. Energiepass, Passivhaus oder Blockheizkraftwerk geistern als Fachbegriffe durch die Medien, die hier mit den physikalischen Grundlagen erarbeitet und be-

Jahrgangsstufe	Fachliche Inhalte	Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise
		wertet werden. Im Zusammenhang mit Wärmekraftwerken wird der Wirkungsgrad einer Anlage eingeführt und mit anderen Kraftwerksarten verglichen. In Ergänzung des erworbenen Wissens kann auf den Treibhauseffekt eingegangen werden.
	Innere Energie, Wärme und Arbeit, Energiebilanz bei Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe, Erhaltung und Entwertung von Energie, Perpetuum mobile	Ausgehend von dem Aspekt „Energie aus Wind, Sonne und Wasser“ können die theoretischen Grundlagen zur Änderung der inneren Energie erarbeitet werden. Dazu werden Vorkenntnisse zum Zusammenhang zwischen Energie und Arbeit aus dem Kontext „Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit“ wieder aufgegriffen. Wärmepumpe, Energiebilanzen und das Perpetuum mobile bieten interessante Anwendungen.
	Verkehrssysteme und Energieeinsatz	
	Basiskonzepte	E3 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben E4 an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen E8 beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen S10 die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären
	Otto- und Dieselmotor, alternative Antriebe	Konventionelle Antriebe und Hybridantriebe werden gegenübergestellt und alternative Antriebe auch unter energetischem Aspekt thematisiert.
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden.

Gesamtsituation am Ende der Jahrgangsstufe 9 im Fach Physik

Kenntnisse:

Die Schülerinnen haben solide Grundkenntnisse in den folgenden Teilgebieten der Physik:

1. Elektrizitätslehre
2. Optik
3. Mechanik inklusive Mechanik der Flüssigkeiten und Gase
4. Kernphysik

Die genauen Unterthemen sind zuvor pro Schuljahr jeweils in der Spalte „Fachliche Inhalte“ aufgeführt.

Fähigkeiten:

Die SchülerInnen kennen fachliche Zusammenhänge, Definitionen sowie Formeln aus den oben aufgeführten Teilgebieten der Physik. Weiterhin sind sie in der Lage, in den unterschiedlichen Teilgebieten der Physik gemeinsame Strukturen zu erkennen und zu untersuchen.

Fertigkeiten und Methoden:

Die SchülerInnen können Experimente planen, durchführen und auswerten. Im übrigen sind sie in der Lage, Beziehungen zwischen physikalischen Größen zu mathematisieren und Formeln zu erstellen. Das Umstellen und Anwenden von Formeln ist den SchülerInnen vertraut. Außerdem können die SchülerInnen ihre Überlegungen klar und unter Benutzung der Fachsprache kommunizieren.