

## Schulcurriculum Physik 2009/2010

### Bedeutung der Abkürzungen:

<b>E</b>	Basiskonzept <b>Energie</b>
<b>S</b>	Basiskonzept <b>System</b>
<b>M</b>	Basiskonzept <b>Struktur der Materie</b>
<b>W</b>	Basiskonzept <b>Wechselwirkung</b>

Legende:

-  Vorschlag für die Gesamtstundenzahl der Einheit
-  Darstellung der Basiskonzepte

---

# Jahrgangsstufe 5

Die Seitenzahlen in dem nachfolgenden Vorschlag beziehen sich auf das Lehrbuch Physik 5/6, Gymnasium Nordrhein-Westfalen des Cornelsen Verlags (ISBN 978-3-06-014322-1).

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
<b>Elektrizität im Alltag</b>	Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hier wird geschaltet (Verschiedene elektrische Stromkreise)</li> <li>– Was der Strom alles kann (Wirkungen des Stroms)</li> <li>– keine Zauberei – der Magnetismus</li> </ul>	7–56
<b>Hier wird geschaltet</b>		8-23

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>S an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt</p> <p>S einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen</p> <p>W an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden</p> <p>W geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben</p>	
	Einfacher Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, Fahrradbeleuchtung	<p>Grundschul Lehrplan (GS-LP) sieht Kenntnisse zu einfachen Schaltungen vor, Vorerfahrungen durch Einstiegsseiten „Experimente“ (S. 7/8) zu diagnostizieren, UND- und ODER-Schaltung als Übung sowie Beispiele für „knifflige“ Schaltungen zur Leistungsdifferenzierung, Fahrradbeleuchtung als schülernahe Anwendung</p> <p>Methodisches Vorgehen beim Experimentieren und Protokollieren (S. 17), Beschreiben (S. 21), Erklären.</p> <p>„Schalter zum Selbstbauen“ führt in die Projektarbeit ein mit Planung, Durchführung und Präsentation (S. 22/23)</p>	
	Leiter, Nichtleiter, Sicherheit beim Umgang mit elektrischem Strom	Textarbeit mit anschließender Beschreibung und Veranschaulichung der Ergebnisse ist hier gefragt	24–27
	<b>Was der Strom alles kann</b>		28–35
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>W an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden</p>	
	Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärme-, Licht-, magnetische und chemische Wirkung, Kurzschluss	An Versuchsreihen (S. 32/33) und Aufgaben (S. 35) wird erworbenes Wissen überprüft und selbstständiges Arbeiten gefördert	
	<b>Keine Zauberei – der Magnetismus</b>		36–56

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>W beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können</p> <p>M Modelle von Elementarmagneten helfen beim Verstehen</p> <p>S komplizierte Systeme beschreiben und erklären</p>	
	Magnete und Eigenschaften, Herstellung von Magneten, magnetisches Feld, Erdmagnetfeld, Elektromagnete, Magnetismus bei Tieren	<p>Vorkenntnisse zu Magneten aus GS-LP, Anknüpfung und Beispiele erfragen, z. B. Magnetspielzeug</p> <p>Selbständiges Experimentieren an Lernstationen</p> <p>Bei der Herstellung von Magneten hilft das Elementarmagneten-Modell</p> <p>Elektromagnet als magnetische Wirkung des elektrischen Stroms, Projekt „Lasten heben auf Knopfdruck“ (S. 50)</p> <p>Transrapid, umfangreichere Bastelarbeit, Klingel als Beispiele um kompliziertere Systeme zu verstehen</p>	
	<p><b>Von der Energie</b></p> <p><b>Basiskonzepte</b></p>	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie bestimmt unseren Alltag</li> <li>- Energie verschwindet nie</li> <li>- Energie wird entwertet</li> </ul> <p>E an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen</p> <p>E in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen</p> <p>E an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann</p> <p>E an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen</p>	57 - 80



	<b>Fachliche Inhalte</b>  -Die Temperatur im Laufe eines Tages und eines Jahres -Temperatur und ihre Messung, -Warm-Kalt-Empfindung, -Celsius-Skala, - Diagrammerstellung	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>  Zeit-Temperatur-Diagramme (S.88) als Einstieg in die Temperaturmessung Temperatur und Wärmeempfinden knüpft an den GS-LP an, „Vorgehen beim Messen der Temperatur“ (Aufgaben S. 89)) als gemeinsame Grundlage für alle, auch wenn es möglicherweise Wiederholung aus der GS darstellt, Methode: Messwerte im Diagramm darstellen einführen Durchschnittstemperaturen (S. 91) fakultativ	<b>LB-Seite</b>
	<b>Was sich mit der Temperatur alles ändert</b>  <b>Basiskonzepte</b>	M an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.  M Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.	94-107
	Volumen- und Längenänderung von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern, Aggregatzustände Teilchenmodell	Einfache Versuche in Lernstationen (S. 96/97) knüpfen an den Schüleralltag an. Nützliche Anwendungsbeispiele (Thermometer, Sprinkleranlage, Bimetalle...) zeigen technische Anwendungsmöglichkeiten Deuten der Aggregatzustandsänderungen mit dem Teilchenmodell, Darstellung größerer Zusammenhänge bei „Wasser im Himmel“ (S. 101)	
	<b>Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle</b>		108-117

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E An Beispielen zeigen, wie Wärmeenergie an die Umgebung abgegeben werden kann</p> <p>S Aufzeigen, wie Wärmetransport und Wärmestrahlung in größeren Systemen funktioniert</p>	
	<p>Reflektierte und absorbierte Wärme</p> <p>Wärmestrahlung</p> <p>Wärmetransport</p> <p>Energie von der Sonne</p>	<p>Versuche führen Schüler an die Thematik heran (S. 109f)</p> <p>Bezüge zur Thematik „Golfstrom, Heißluftballon und Treibhauseffekt“ binden die Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein.</p> <p>Die Erlebnisseite „Energie von der Sonne“ lässt den Schülern Raum zum beschreiben und beurteilen, da die Grundlagen zur Energie bereits vorhanden sind.</p>	
	<b>Leben bei verschiedenen Temperaturen</b>		118-126
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann</p> <p>W geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen</p>	
	<p>Wärmeleitung, Wärmedämmung und technische Anwendungen, Schutz gegen Wärmeverlust bei Lebewesen</p> <p>Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p>Anomalie des Wassers</p>	<p>Beispiele aus allen Alltagsbereichen verdeutlichen die Allgegenwärtigkeit von Wärmeleitung</p> <p>Beispiele der Wärmedämmung aus Technik und Biologie, Bezüge zu Lebens- und Tierwelt sprechen besonders Mädchen an (S. 122), Der Bezug zur Tierwelt führt auch zur Anomalie des Wassers und wird somit inhaltlich eingebunden.</p> <p>vielfältige Aufgaben</p>	
	<b>Sehen</b>	<p><b>Kontexte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Zum Sehen brauchen wir Licht</b></li> <li>- <b>Schattenbilder – Lichtbilder</b></li> <li>- <b>Licht und Schatten im Weltraum</b></li> </ul>	134-167

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<b>Basiskonzepte</b>	W1 Bildentstehung, Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären	
	Lichtquellen, Ausbreitung von Licht, Absorption, Streuung und Reflexion, das Sehen	Licht und Lichtquellen knüpfen an den GS-LP an, einfache Experimente zu Licht und Dunkelheit sind sicher bekannt, Anknüpfung an Fehlvorstellungen zum Sehen (Sehstrahlen), Projekt „Sehen und gesehen werden im Straßenverkehr“ (S. 144/145) greift Phänomene der Reflexion und Absorption im Schüleralltag auf, Je nach Zeit sind Blicke in die Geschichte (Lichtquellen früher und heute), die Biologie (Lebendige Lichtquellen) oder die Technik (Tunnelbau) möglich. Bastelarbeiten (Kaleidoskop u.a, S. 142) machen Anwendungsbereiche erfahrbar.	114–123
	Schattenbilder-Lichtbilder		141–159
	Wie Schatten entstehen Löcher zeichnen Bilder	Scharfe- und unscharfe Schatten, Kern- und Halbschatten durch Experimente unterscheiden lernen und am Strahlengang verstehen lernen. Am Beispiel der Lochkamera wird die Je-desto Beziehung als naturwissenschaftliche Methode eingeübt und am Experiment überprüft	
	Licht und Schatten im Weltraum		161–167
	Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis Die Erde-eine Kugel im Weltraum	Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis durch Modelle erfahrbar machen vielfältige Aufgaben Die Betrachtung der Erde als Kugel vom Weltraum aus schafft den nötigen Zusammenhang	

# Jahrgangsstufe 8

Die Seitenzahlen beziehen sich auf **Duden, Physik 7-9, Gymnasium Nordrhein-Westfalen,**  
1. Auflage 2009 ISBN 978-3-8355-3065-2

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
<b>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</b>	Kontexte: - Unsichtbares sichtbar machen - Die Welt der Farben - Die ganz großen Sehhilfen – Teleskop und Spektroskop	8–63
<b>Unsichtbares sichtbar machen</b>		10–25
<b>Basiskonzepte</b>	S technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen S die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben W Absorption, Reflexion und Brechung von Licht beschreiben W 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 „Lichtquellen, Ausbreitung von Licht, Absorption, Streuung und Reflexion, das Sehen“ kann mit den Phänomenen der Einstiegseiten (Los geht´s, S. 10–11) angeknüpft werden.  Als wichtige Methode wird die „Beobachtung einer Erscheinung“ (S. 12) bereits zu Beginn eingeführt, um sie gegen die Erklärung abzugrenzen und damit die Entwicklung einer zentralen prozessbezogenen Kompetenz zu ermöglichen.  Schülerexperimente (Methode „Experimentieren und Protokollieren“, S. 15) oder die „Arbeit in Projekten“ (S.20) bieten eine gute Gelegen-	13–21

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<p>Untersuchungen mit Linsen, Strahlenverlauf, Bilder auf der Netzhaut</p> <p>Brille, Lupe, Fotoapparat, Diaprojektor, Mikroskop</p>	<p>heit, im Anfangsunterricht der Sekundarstufe I die Klasse kennenzulernen und ihre Kompetenzen, die sie aus der Orientierungsstufe mitbringen, abzuschätzen.</p> <p>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).</p> <p>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 (S. 32) vorstellen und durchführen lassen.</p>	<p>22–27</p> <p>28–36</p>
	<b>Die Welt der Farben</b>		37–49
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>S technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p>W Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben</p>	
	<p>Zerlegung von weißem Licht, Spektrum, infrarotes und ultraviolettes Licht</p> <p>Additive und subtraktive Farbmischung</p>	<p>Farben und Farbmischung sprechen die Mädchen der Lerngruppe in besonderem Maße an. In der Klasse 5 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.</p> <p>Die Anwendungen bei subtraktiver und additiver Farbmischung verblüffen und werden gut behalten, wenn sie experimentell durch Handexperimente begleitet werden. Unter der Rubrik „Gemeinsam erkunden“, S. 47, wird ein Projekt zum Thema „Farben und Sinne“ vorgeschlagen.</p>	<p>38–41</p> <p>42–46</p>
	<b>Die ganz großen Sehhilfen</b>		50–63

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	<b>– Teleskop und Spektroskop</b>		
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p>	
	Teleskope	<p>Der Einstieg „Faszination Sternenhimmel“ (S. 50) nutzt die Faszination, die von Sternen und Welt- raum für Schülerinnen und Schüler ausgeht und knüpft an den Kontext „Orientierung am Stand der Sonne“ der Klasse 5 an. Hier liegen bereits Vor- kenntnisse zu Entstehung von Tag und Nacht, Himmelsbeobachtung und Sternbildern vor, die nun um die Untersuchungsmethoden von weit Entferntem bzw. des Weltalls erweitert werden. Unter der Rubrik „Selbst erforscht“ wird der Bau von Sehhilfen vorgeschlagen, mit denen die Schü- ler selbst Beobachtungen anstellen können. Aktu- elle Projekte von Weltraumbehörden sollten, wenn möglich, einfließen (Gemeinsam erkunden: Den Geheimnissen des Alls auf der Spur).</p>	50–54
	Einordnung in die Basiskon- zepte, Reflexion der erwor- benen Kompetenzen	<p>Die Basiskonzepte werden hier für die Klassen 8/9 eingeführt und schülergerecht erläutert. Sie werden nach jedem Kapitel aufgegriffen und er- weitert. Damit erhält nicht nur die Lehrkraft einen Überblick. Auch Schülerinnen und Schüler kön- nen durch die „Brille“ der Basiskonzepte ihr er- worbenes Wissen besser strukturieren. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufga- ben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Sie bieten Möglichkeiten für die Differenzierung - je nach Stärken und Schwächen der Schülerinnen und Schüler.</p>	60–63
	<b>Elektrizität – messen, ver- stehen, anwenden</b>	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroinstallationen und Sicherheit im Haus</li> <li>- Elektrik rund um das Auto</li> </ul>	64–113
	<b>Elektroinstallationen und Sicherheit rund um das Haus</b>		66–95
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E in relevanten Anwendungszusammen- hängen komplexere Vorgänge energe- tisch beschreiben und dabei Speiche-</p>	

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>rungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>M verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p> <p>M die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären</p> <p>M Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</p> <p>S die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben</p> <p>S den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen</p>	
	<p>Sicherheit, Quellen elektrischer Energie, elektrische Ladung, elektrisches Feld und Ladungsspeicherung</p> <p>Bewegte Ladung, elektrische Stromstärke, Hausinstallation und Sicherheit</p>	<p>Die Seiten 66–67 greifen Vorwissen (z. B. Apfelbatterie) auf und ermöglichen einen experimentellen Einstieg. An die Kompetenz aus der 5 „geeignete 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. Regeln zum Verhalten bei Gewitter sollten fachlich begründet werden.</p> <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“ (S. 77) eingeführt. An diese Methode wird immer wieder angeknüpft.</p> <p>Kenntnisse aus der Klasse 5 zu den Themen „Einfacher Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, Leiter, Nichtleiter, Kurzschluss“ werden wiederholt und vertieft. Folgende Kompetenzen aus dem Lehrplan 5 aus dem Basiskonzept System bzw. Wechselwirkung werden aufgegriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache elektrische Schaltungen planen</li> </ul>	<p>64–75</p> <p>76–81</p>

	<b>Fachliche Inhalte</b>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>LB-Seite</b>
		<p>und aufbauen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Energiefluss in Stromkreisen beschreiben und an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden.</li> </ul>	
	Elektrische Spannung, Leerlaufspannung und Klemmspannung	Die elektrische Spannung wird als Stärke des Antriebs des elektrischen Stroms eingeführt. Die Reihen- und Parallelschaltung von Batterien wird erläutert, die Begriffe Klemm- und Leerlaufspannung werden eingeführt.	82–84
	Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke, elektrischer Widerstand und Widerstandsgesetz	Der Einstieg in den Zusammenhang wird experimentell erarbeitet („Selbst erforscht“, S. 85). Zur Verarbeitung der Daten wird die Methode „Lösen physikalisch-mathematischer Aufgaben“ (S. 88) vorgestellt und kann an den Berechnungen zum Widerstand vertiefend geübt werden.	85–95
	<b>Elektrik rund um das Auto</b>		96–110
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>S die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden</p> <p>S technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</p> <p>S technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p>	
	Parallel- und Reihenschaltung, Stromstärke und Spannung in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen	Im Kontext „Elektrik rund um das Auto“ kann auf Vorkenntnisse aus dem Unterricht in 5 und auf Vorerfahrungen aus dem Alltag zurückgegriffen werden. Daher ist eine Diagnose zum Kenntnisstand Voraussetzung für die weitere	96–102

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>Unterrichtsplanung. Diese kann in Form einer Mindmap deutlich werden, die die Schülerinnen und Schüler individuell anfertigen.</p> <p>Die Methode „Erstellen einer Mindmap“ (S. 97) wird am Beispiel der Autoelektrik vorgestellt. Die Anleitungen zum Experimentieren („Selbst erforscht“, S. 99) fordern die Anwendung der experimentellen Methode, die auf der Seite 98 eingeführt wird. Bei der Verallgemeinerung der Gesetze in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen ist es sinnvoll, Voraussagen mithilfe des Modells Wasserstromkreis zu machen. Als weitere Methode wird das „Begründen“ (S. 102) eingeführt.</p>	
	<p>Widerstand in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen, Spannungsteilerschaltung und kirchhoffsche Gesetze</p> <p>Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen</p>	<p>Die Gesetze für die Widerstände in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen werden theoretisch aus den Gesetzen für die Stromstärken und Spannungen abgeleitet. Spannungsteilerregel, Spannungsteilerschaltung und kirchhoffsche Gesetze bieten Möglichkeiten zur Vertiefung und Differenzierung. Gute Möglichkeiten, die erworbenen Kenntnisse anzuwenden und Modellierungen vorzunehmen, bietet das Projekt „Rund um das Auto – Schalten ohne Knüppel“ (S. 106–108).</p> <p>Basiskonzepte können wiederholt und Inhalte bzw. Kompetenzen den Basiskonzepten zugeordnet werden.</p> <p>Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Erworbenene Kompetenzen sollten eingeschätzt werden.</p>	<p>103–110</p> <p>111–113</p>
	<b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</b>	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege</li> <li>- Tauchen in Natur und Technik</li> </ul>	114–197
	<b>Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege</b>		114–149
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</p> <p>E den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit),</p>	

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen</p> <p>S technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</p> <p>W Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen</p> <p>W Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</p> <p>W die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben</p> <p>W die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.</p>	
	Kräfte und ihre Wirkungen, Messen und Darstellen von Kräften, Kräfteaddition	<p>Da die Mechanik in der Klasse 5 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkungen und Wandlungen von Kräften untersuchen und</li> <li>- einfache Geräte und Maschinen untersuchen, montieren und demontieren.</li> </ul> <p>Als Einsteig bieten sich zahlreiche gefahrlose Experimente an (Los geht's, S. 116/117 und Selbst erforscht, S. 120). Als Methode wird in diesem Kontext das „Auswerten von Messreihen mithilfe eines Computerprogramms“ am Beispiel des hooke'schen Gesetzes thematisiert.</p>	114–127
	Masse und Gewichtskraft, Schwerelosigkeit	<p>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 (S. 130).</p> <p>Die Unterschiede zwischen Masse und Gewichtskraft werden in einer Tabelle verdeutlicht.</p>	128–131
	Reibungskräfte und Anwendungen	Im Zusammenhang mit der Reibung kann das Teilchenmodell wiederholt werden. Im Projekt	132–134

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	Hebel, Rollen, Flaschenzüge, goldene Regel der Mechanik, mechanische Arbeit	<p>„Reibung im Straßenverkehr“ werden Kenntnisse über die Reibung angewendet und vertieft. Die Aufgaben können von den Schülerinnen und Schülern selbstständig bearbeitet werden.</p> <p>Mit Experimenten unter „Selbst erforscht“ können die Schülerinnen und Schüler qualitative, halbquantitative und auch quantitative Zusammenhänge bei Kraftwandlern selber erkennen. Die „Römische Schnellwaage“ kann als Projekt durchgeführt werden.</p> <p>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. Dazu bieten die Aufgabenseiten „Gewusst • Gekonnt“ (S. 145–147) zahlreiche Möglichkeiten.</p>	135–149

# Jahrgangsstufe 9

Die Seitenzahlen beziehen sich auf **Duden, Physik 7-9, Gymnasium Nordrhein-Westfalen,**  
1. Auflage 2009 ISBN 978-3-8355-3065-2

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
<b>Tauchen in Natur und Technik</b>		174–191
<b>Basiskonzepte</b>	<p>E Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</p> <p>S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p>W Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p>W Schweredruck formal beschreiben und in Beispielen anwenden</p>	
Druck, Schweredruck und hydrostatisches Paradoxon	<p>Erfahrungsgemäß sprechen die Anwendungsbeispiele dieses Kontextes besonders die Mädchen an. Häufig sind einige Experimente aus der Grundschule aus dem Aufgabenschwerpunkt „Wasser“ bekannt. Allerdings werden diese nicht explizit aufgeführt und sind von Grundschule zu Grundschule verschieden. Mithilfe der Seiten „Los geht’s“ (S. 174) und „Selbst erforscht“ (S. 175) kann man sich ein Bild über die Vorkenntnisse machen.</p> <p>Die Zusammenhänge zur Dichte und die Abtrennung der Alltagssprache von der Fachsprache fallen Schülerinnen und Schülern sehr schwer. Daher wird Wert auf besondere Veranschaulichungen auf den Inhaltsseiten gelegt (z.B. 178, 179).</p>	175–180
Hydraulik und Luftdruck	Bei der Hydraulik verbinden sich der Aufbau von Experimenten und Geräten und die mathematischen Beschreibungen zu einem funktionellen Zusammenhang (Kompetenz „den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funkti-	181–187

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>onsweise ihrer Komponenten erklären“, s. o.). Das Projekt „Kraft sparen mit Hydraulik“ (S. 182/183) bietet vielfältige Möglichkeiten zur Anwendung und Vernetzung erworbener Kenntnisse.</p> <p>Der Luftdruck wird als Schweredruck der Luft eingeführt. Das „Lesen und Auswerten von Texten“ wird am Beispiel von Barometer und Manometer erläutert (S. 186/187).</p>	
	Auftrieb in Flüssigkeiten, Schweben, Schwimmen, Sinken	<p>Zum Auftrieb sind ebenfalls Experimente aus der Grundschule bekannt und können durch Erfahrungen und Experimente von der Seite „Selbst erforscht“ (S. 188) ergänzt werden. Zur Einübung der mathematischen Beschreibung und der Erklärung der Phänomene werden auf den Seiten „Gewusst * gekonnt“ Aufgaben angeboten (S. 192–193).</p>	188–194
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	<p>Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet werden und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Die erworbenen Kompetenzen sollten eingeschätzt werden.</p>	195–197
	<b>Radioaktivität und Kernenergie</b>	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlendiagnostik und Strahlentherapie</li> <li>- Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren</li> </ul>	198–243
	<b>Strahlendiagnostik und Strahlentherapie</b>		198–228
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E 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>M Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</p> <p>M die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben</p> <p>M Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen</p> <p>M Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte</p>	

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		identifizieren M Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten W experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben W 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 (S. 201/202) bereiten noch Erwachsenen Mühe, sodass hier Fehlvorstellungen vorgebeugt bzw. Vorstellungen zum Atomaufbau geprägt werden können. Verknüpfungen zum Fach Chemie sollten genutzt und hergestellt werden.	200–206
	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 (S. 211). Künstliche und natürliche Radioaktivität werden gegenübergestellt. Das berühmte Experiment zum „Bierschaum“ spricht die Schülerinnen und Schüler an und bleibt in der Erinnerung.	207–213
	Kernzerfall, ionisierende Strahlung, natürliche und künstliche Strahlenbelastung, Anwendungen	Das „Identifizieren einer Zerfallsreihe mithilfe der Nuklidkarte“ wird unter „So kannst du vorgehen“ 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. Aufgaben zu den verschiedenen Strahlenarten,	214–228

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		zu Nachweismethoden und Sicherheit finden sich unter „Gewusst*Gekonnt“ (S. 226–227).	
	<p><b>Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren</b></p> <p><b>Basiskonzepte</b></p>	<p>E in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speichungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>E 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>E Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</p> <p>E beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann</p> <p>M Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben</p> <p>S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>S technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p>W 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>	229–243
	Kernspaltung und Kernkraftwerke	Die Seite „Los geht’s“ (S. 229) greift die Vorkenntnisse aus dem ersten Kontext auf und gibt über das Internet eine Möglichkeit, die eigenen Kenntnisse zu überprüfen (Aufgabe 1). Kernkraft	229–235

<b><i>Fachliche Inhalte</i></b>	<b><i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i></b>	<b><i>LB-Seite</i></b>
<p>Kernfusion, Kräfte und Energien im Atomkern</p> <p>Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen</p>	<p>und Kernspaltung sind in Presseartikeln immer wieder relevant, sodass man auf die Artikel des Buches oder aktuelle Zeitungsartikel zurückgreifen kann. Als Methode wird das „Bewerten“ (S. 232/233) eingeführt. Besonders das Finden geeigneter Bewertungskriterien und das Ableiten eines Werturteils bereiten den Schülerinnen und Schülern Probleme. Sie müssen an Beispielen geübt werden.</p> <p>Bei der Kernfusion wird das Wissen zum Atombau wieder aufgegriffen und um die „Kräfte und Energien im Atomkern“ (S. 237) ergänzt. Das Thema stößt bei Schülerinnen und Schülern auf große Faszination, und Albert Einstein ist sehr beliebt. Das Auswerten von Diagrammen kann an dem komplexen Diagramm zu Kernfusion und Kernspaltung (S. 237, Abb.1) geübt werden.</p> <p>Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Die erworbenen Kompetenzen sollten eingeschätzt werden.</p>	<p>236–240</p> <p>241–243</p>
<b>Effiziente Energienutzung</b>	<p>Kontexte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strom für zu Hause</li> <li>- Energiesparhaus</li> <li>- Verkehrssysteme und Energieeinsatz</li> </ul>	244–315
<b>Strom für zu Hause</b>		246–271
<b>Basiskonzepte</b>	<p>E 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>E Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</p> <p>E Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben</p>	

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>und für Berechnungen nutzen</p> <p>E 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>S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen</p> <p>S umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen</p>	
	<p>Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz, lenzsches Gesetz</p>	<p>Der Kontext greift auf Vorkenntnisse zurück, die die Schülerinnen und Schüler im Kontext „Elektrizität – messen, verstehen, anwenden“ erworben haben. Dabei sind die Kompetenzen „in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen“ und „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 (W beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können) aufgegriffen werden. Zahlreiche Beispiele aus Haushalt und Beruf bieten sich als Einstieg an (Los geht's, S. 246).</p> <p>Die Kompetenz S wird besonders durch die Seite „So kannst du vorgehen: Beschreiben des Aufbaus eines technischen Geräts und Erklären seiner Wirkungsweise“ unterstützt (S. 249). Am Beispiel eines Elektromotors wird beschrieben, wie dieser aufgebaut ist. Seine Wirkungsweise wird erklärt.</p>	<p>246–253</p>
	<p>Wechselstromgenerator,</p>	<p>Die Methode „Beschreiben des Aufbaus eines</p>	<p>254–259</p>

	<b>Fachliche Inhalte</b>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>LB-Seite</b>
	Transformator	technischen Geräts und Erklären seiner Wirkungsweise“ sollte an weiteren Beispielen geübt werden (z. B. S. 269, Aufgabe 8 „Kochen mit Induktion“). Wechselstromgenerator und Transformator bieten komplexe Anwendungen. Für Untersuchungen am Transformator bietet sich ein Schülerexperiment an, das man mit der Problemstellung „Wie baut man ein universelle Netzgerät?“ (S. 259) motivieren kann.	
	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. Im Projekt „Energie sparen – aber wie?“ (S. 267) werden den Schülerinnen und Schülern die oft spröde erscheinenden formalen Zusammenhänge durch die Anwendung der Kenntnisse in praktischen Situationen deutlich.	260–271
	<b>Energiesparhaus</b> <b>Basiskonzepte</b>	<p>E in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speichere-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>E die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</p> <p>E die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern</p> <p>M verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p> <p>S technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p>	272–396
	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 Blockheizkraft-	272–279

	<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
		<p>werk geistern als Fachbegriffe durch die Medien, die hier mit den physikalischen Grundlagen erarbeitet und bewertet werden. Damit ist dies ein zentrales Thema, um den scientific-literacy-Anspruch des Lehrplans deutlich zu machen.</p> <p>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 (S. 278/279).</p>	
	<p>Innere Energie, Wärme und Arbeit, Energiebilanz bei Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe, Erhaltung und Entwertung von Energie, Perpetuum mobile</p>	<p>Ausgehend von dem Projekt „Energie aus Wind, Sonne und Wasser“ (S. 280) 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.</p> <p>Unter „So kannst du vorgehen“ wird das „Interpretieren von Gleichungen“ (S. 292) am Beispiel der Grundgleichung der Wärmelehre verdeutlicht. Dieses Vorgehen wird dann auf die Themen „Wasser als Wärmespeicher“ und „Die Rurtalsperre Schwammenauel“ angewendet (S. 293).</p>	280–296
	<p><b>Verkehrssysteme und Energieeinsatz</b></p>		297–315
	<p><b>Basiskonzepte</b></p>	<p>E die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben</p> <p>E an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen</p> <p>E beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann</p> <p>S Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p>S technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</p>	

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>LB-Seite</i>
	S die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären	
Verkehrssysteme, Umweltbelastung, Verkehrsstromplan, Lärmkarte	Verkehr und Mobilität gehören zu den großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Insofern stellt dieser Kontext einen wichtigen Beitrag zur Problemerkennung und zur Anwendung der bisher erworbenen Kompetenzen an einem aktuellen Beispiel dar, das permanent in den Medien präsent ist. Unter „Selbst erforscht“ (S. 300) werden die Schülerinnen und Schüler dazu angeregt, einen Verkehrsstromplan und eine Lärmkarte zu erstellen. Bei dem Experiment zur Lärmkarte werden Kompetenzen aus der Klasse 5 aufgegriffen: S3 Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern, W3 geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.	297–300
Otto- und Dieselmotor, alternative Antriebe	Zum Überblick über die Wärmekraftmaschinen wird unter „So kannst du vorgehen“ das „Vorbereiten und Halten eines Vortrags“ (S. 303) erläutert. Im Projekt „Ein Fahrzeug – zwei Motoren“ (S. 306/307) werden Hybridantriebe den herkömmlichen Verbrennungsmotoren gegenübergestellt und alternative Antriebe auch unter energetischem Aspekt thematisiert.	301–312
Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Die erworbenen Kompetenzen sollten in die Basiskonzepte eingeordnet und mithilfe von Aufgaben reflektiert werden. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Die erworbenen Kompetenzen sollten eingeschätzt werden.	313–315
<b>Ziel erreicht</b>		316–332
Basiskonzepte Kompetenzentwicklung	Wiederholen der Basiskonzepte mit Bezug zu den einzelnen Kontexten, Herstellen von Strukturierungen, Systematisierungen und Zusammenhängen	318–325
Teste dich selbst	Aufgaben mit Auswahlantworten aus allen Themenbereichen zum Selbsttesten	326–328
Kniffliges	Komplexe Aufgaben aus allen Themenbereichen, die einen Transfer verlangen und auch Lesefähigkeiten herausfordern	329–332