

## Kriterien zur Leistungsbewertung im Fach Physik

Gemäß den Vorgaben des Schulgesetzes (§48) der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Sekundarstufe I (§6) und dem Kernlehrplan für das Fach Physik (Kap. 5) ergibt sich die Leistungsbewertung aus dem erreichten Kompetenzniveau des Schülers. Sie setzt sich aus folgenden Beurteilungsbereichen zusammen:

1. Mündliche Beiträge, die vorhergehende Unterrichtsinhalte wiederholen oder zusammenfassen, werden für eine ausreichende Leistung erwartet.
2. Zu einer engagierten Mitarbeit im Unterricht gehören weiterhin das Beschreiben, Erklären und Beurteilen naturwissenschaftlicher Probleme, Sachverhalte und Zusammenhänge im Unterrichtsgespräch unter der richtigen Verwendung der Fachsprache.
3. Das Physikheft kann herangezogen werden, um grundlegende Arbeitstechniken der Dokumentation, wie Versuchsbeschreibungen, graphische Darstellungen und Auswertung von Messergebnissen ..., zu überprüfen.
4. Umsichtiges, sorgfältiges und zielgerichtetes Experimentieren, sachgerechtes Umsetzen von Arbeitsanweisungen und ordentliches Hinterlassen des Arbeitsplatzes sind weitere Qualitäten, die zur Leistungsbewertung herangezogen werden.
5. Darüber hinaus können folgende Schülerleistungen in die Note mit einbezogen werden:
  - kurze schriftliche Überprüfungen
  - Erstellen und Präsentieren von Referaten
  - Zeigen allgemeiner Leistungsbereitschaft im Unterricht
  - Erstellen von Stundenprotokollen

Bei allen Aktivitäten zählt neben der Qualität auch die Häufigkeit und vor allem die Kontinuität der Beiträge.

Die Gesamtbewertung ergibt sich aus einer angemessenen Berücksichtigung der oben genannten Teilleistungen.

Rückmeldungen erhalten die Schüler durch:

- Reaktionen auf Unterrichtsbeiträge
- Noten zu exponierten Zeiten sowie auf Nachfrage
- Bewertung von schriftlichen Leistungskontrollen
- Elternsprechtage

**Zu den Hausaufgaben:**

Die das Fach Physik unterrichtenden Lehrer können auf das Anfertigen von Hausaufgaben in ihrem Fach nicht verzichten. Bei einer Doppelstunde pro Woche ist es notwendig, dass der Schüler auch zu Hause durch selbstständige Arbeit die Unterrichtsinhalte vertieft. Regelmäßiges Anfertigen der Hausaufgaben ist auch ein Hinweis für die gute Leistungsbereitschaft des Schülers.

---

## Schulcurriculum Physik 2017/2018

### 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

### Hinweis:

Die Reihenfolge der Themen einer Jahrgangsstufe kann in Parallelklassen variieren, damit den Klassen, die stundenplanmäßig zur gleichen Zeit Physikunterricht bekommen, auch die Gerätschaften der Sammlung vollständig zur Verfügung stehen.

---

# 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>Koop.-Fach</i>	<i>LB-Seite</i>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Bezug zu Methodentagen</div>			
<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
<b>Basiskonzepte</b>	S an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt S einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen W an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden W geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben		

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
Einfacher Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, Fahrradbeleuchtung  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <b>EFFEKTIV LERNEN</b>            Schülerübungen, Lernen mit allen Sinnen         </div>	Grundsullehrplan (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 Methodisches Vorgehen beim Experimentieren und Protokollieren (S. 17), Beschreiben (S. 21), Erklären. „Schalter zum Selbstbauen“ führt in die Projektarbeit ein mit Planung, Durchführung und Präsentation (S. 22/23)		
Leiter, Nichtleiter, Sicherheit beim Umgang mit elektrischem Strom	Textarbeit mit anschließender Beschreibung und Veranschaulichung der Ergebnisse ist hier gefragt		24–27
Was der Strom alles kann			28–35
<b>Basiskonzepte</b>	W an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden		
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
<b>Basiskonzepte</b>	W beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können M Modelle von Elementarmagneten helfen beim Verstehen S komplizierte Systeme beschreiben und erklären		

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
Magnete und Eigenschaften, Herstellung von Magneten, magnetisches Feld, Erdmagnetfeld, Elektromagnete, Magnetismus bei Tieren  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <b>EFFEKTIV LERNEN</b>            Schülerübungen, Lernen mit allen Sinnen         </div>	Vorkenntnisse zu Magneten aus GS-LP, Anknüpfung und Beispiele erfragen, z. B. Magnetspielzeug Selbständiges Experimentieren an Lernstationen Bei der Herstellung von Magneten hilft das Elementarmagneten-Modell Elektromagnet als magnetische Wirkung des elektrischen Stroms, Projekt „Lasten heben auf Knopfdruck“ (S. 50) Transrapid, umfangreichere Bastelarbeit, Klingel als Beispiele um kompliziertere Systeme zu verstehen		
Von der Energie	Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie bestimmt unseren Alltag</li> <li>- Energie verschwindet nie</li> <li>- Energie wird entwertet</li> </ul>		
Basiskonzepte	E an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen E in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen E an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann E an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen		<b>57 - 80</b>

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
Bewegung und Energie Woran erkennt man Energie Energieerhaltung Energiespeicherung Energietransport Energieentwertung Energiesparen	Der Energiebegriff knüpft an Vorkenntnisse der GS an, daher bietet sich hier eine Alltagsbetrachtung an, bei denen die Schüler Zusammenhänge zwischen dem Energiebegriff und Alltagserscheinungen herstellen. (S 58-60) Energieflussdiagramme veranschaulichen die Energieerhaltung. An Lernstationen führen die Schüler kleine Experimente aus und interpretieren sie in Bezug auf den Energiebegriff Wertvolle und weniger wertvolle Energieformen führen hin zur Energieentwertung und damit auch zur Notwendigkeit des „Energiesparens“ (Wärmedämmung, Energiesparlampe ... )		
<b>Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</b>	Kontexte: – Was sich im Verlauf eines Tages und eines Jahres ändert – Was sich mit der Temperatur alles ändert – Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle – Leben bei verschiedenen Temperaturen		81-126
<b>Was sich im Verlauf eines Tages und eines Jahres ändert</b>			82-93
<b>Basiskonzepte</b>	S die Bewegungen von Erde und Mond als Maß unserer Zeitgliederung (Tag, Monat, Jahr) erkennen S den Sonnenstand als Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen		
Der Tag, der Monat und das Jahr	Verhältnisse bei Tag und Nacht sowie der Jahreszeiten durch Modellglobus (S. 166) und Beobachtungen/ Experimente (S. 82-84) erfahrbar machen		
Entstehung der Jahreszeiten	Fehlvorstellungen zur Entstehung der Jahreszeiten anhand der Abbildungen (S.86) widerlegen		

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Temperatur im Laufe eines Tages und eines Jahres</li> <li>- Temperatur und ihre Messung,</li> <li>- Warm-Kalt-Empfindung,</li> <li>- Celsius-Skala,</li> <li>- Diagrammerstellung</li> </ul>	<p>Zeit-Temperatur-Diagramme (S.88) als Einstieg in die Temperaturmessung</p> <p>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,</p> <p>Methode: Messwerte im Diagramm darstellen einführen (in Kooperation mit dem Fach Mathematik: Gitter-Koordinatensystem)</p> <p>Durchschnittstemperaturen (S. 91) fakultativ</p>	<p>Ma</p>	
<b>Was sich mit der Temperatur alles ändert</b>			<p>94-107</p>
<b>Basiskonzepte</b>	<p>M an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.</p> <p>M Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p>		
<p>Volumen- und Längenänderung von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern,  Aggregatzustände  Teilchenmodell</p>	<p>Einfache Versuche in Lernstationen (S. 96/97) knüpfen an den Schüleralltag an.</p> <p>Nützliche Anwendungsbeispiele ( Thermometer, Sprinkleranlage, Bimetalle...) zeigen technische Anwendungsmöglichkeiten</p> <p>Deuten der Aggregatzustandsänderungen mit dem Teilchenmodell,  Darstellung größerer Zusammenhänge bei „Wasser im Himmel“ (S. 101)</p>		



<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
<b>Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle</b>			108-117
<b>Basiskonzepte</b>	E An Beispielen zeigen, wie Wärmeenergie an die Umgebung abgegeben werden kann S Aufzeigen, wie Wärmetransport und Wärmestrahlung in größeren Systemen funktioniert		
Reflektierte und absorbierte Wärme Wärmestrahlung Wärmetransport Energie von der Sonne	Versuche führen Schüler an die Thematik heran (S. 109f) Bezüge zur Thematik „Golfstrom, Heißluftballon und Treibhauseffekt“ binden die Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein. Die Erlebnisseite „Energie von der Sonne“ lässt den Schülern Raum zum beschreiben und beurteilen, da die Grundlagen zur Energie bereits vorhanden sind.		
<b>Leben bei verschiedenen Temperaturen</b>			118-126
<b>Basiskonzepte</b>	E an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann W geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen		
Wärmeleitung, Wärmedämmung und technische Anwendungen, Schutz gegen Wärmeverlust bei Lebewesen Leben bei verschiedenen Temperaturen Anomalie des Wassers	Beispiele aus allen Alltagsbereichen verdeutlichen die Allgegenwärtigkeit von Wärmeleitung 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. vielfältige Aufgaben		

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
<b>Sehen</b>	<b>Kontexte:</b> – Zum Sehen brauchen wir Licht - <b>Schattenbilder – Lichtbilder</b> - <b>Licht und Schatten im Weltraum</b>		134-167
<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>Koop.- Fach</i>	<i>LB-Seite</i>
Bezug zu Methodentagen			
<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 Einstiegsseiten (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		13–21

<b>Fachliche Inhalte</b>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
Bezug zu Methodentagen			
	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).		22–27
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 (S. 32) vorstellen und durchführen lassen.		28–36
<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>		
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 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.		38–41
Additive und subtraktive Farbmischung	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.		42–46

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>Koop.- Fach</i>	<i>LB-Seite</i>
Bezug zu Methodentagen			
<b>Die ganz großen Sehhilfen – Teleskop und Spektroskop</b>			50–63
<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 Weltraum für Schülerinnen und Schüler ausgeht und knüpft an den Kontext „Orientierung am Stand der Sonne“ der Klasse 5 an. Hier liegen bereits Vorkenntnisse 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 Schüler selbst Beobachtungen anstellen können. Aktuelle Projekte von Weltraumbehörden sollten, wenn möglich, einfließen (Gemeinsam erkunden: Den Geheimnissen des Alls auf der Spur).</p>		50–54
REFERAT Observatorium			
Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	<p>Die Basiskonzepte werden hier für die Klassen 8/9 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. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, 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, verstehen, 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 Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei</p>		

<b>Fachliche Inhalte</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Bezug zu Methodentagen</div>	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
	<p>Speicherungs-, 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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>REFERAT Sicherheit im Haus (Bezug zum Methodentag: Referate ausarbeiten)</p> </div>	<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.</p> <p>Regeln zum Verhalten bei Gewitter sollten fachlich begründet werden.</p>		64–75
<p>Bewegte Ladung, elektrische Stromstärke, Hausinstallation und Sicherheit</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. 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. Wech-</p>		76–81

<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
	selwirkung werden aufgegriffen: - 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, 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. (Weitere Übungen zur Darstellung von linearen Gleichungen im Mathematikunterricht)	Ma	85–95
<b>Elektrik rund um das Auto</b>			96–110
<b>Basiskonzepte</b>	S den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung) S Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben S die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden S 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 bewer-		

<i>Fachliche Inhalte</i>	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>Koop.- Fach</i>	<i>LB-Seite</i>
Bezug zu Methodentagen			
	ten und Alternativen erläutern		
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 Unterrichtsplanung. Diese kann in Form einer Mindmap deutlich werden, die die Schülerinnen und Schüler individuell anfertigen. 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.		96–102
Widerstand in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen, Spannungsteilerschaltung und kirchhoffsche Gesetze	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).		103–110
Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	Basiskonzepte können wiederholt und Inhalte bzw. Kompetenzen den Basiskonzepten zugeordnet werden. Unter der Rubrik „Erfasst und vernetzt“ finden sich Aufgaben, differenziert nach Erwerb von konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen. Erworbene Kompetenzen sollten eingeschätzt werden.		111–113
<b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</b>	Kontexte: - Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege - Tauchen in Natur und Technik		114–197
<b>Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege</b>			114–149
<b>Basiskonzepte</b>	E die Energieerhaltung als ein Grund-		



<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>Koop.- Fach</b>	<b>LB-Seite</b>
	<p>prinzip 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), 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>		
<p>Kräfte und ihre Wirkungen, Messen und Darstellen von Kräften, Kräfteaddition</p> <div data-bbox="220 1370 507 1706" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Auswertung des HOOKEschen Gesetzes mit Hilfe eines Computerprogramms (Bezug zum Methodentag: Tabellenkalkulation).</p> </div>	<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 Einstieg 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
<p>Masse und Gewichtskraft, Schwerelosigkeit</p>	<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>		128–131

<i>Fachliche Inhalte</i> Bezug zu Methodentagen	<i>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</i>	<i>Koop.- Fach</i>	<i>LB-Seite</i>
	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.		132–134
Hebel, Rollen, Flaschenzüge, goldene Regel der Mechanik, mechanische Arbeit	<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>Das Konzept des Schwerpunktes und der Energiewandlung kann am eigenen Körper erfahren 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.  Dazu bieten die Aufgabenseiten „Gewusst • Gekannt“ (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> Bezug zu Methodentagen	<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. 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 Auf-	181–187

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
		bau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären“, s. o.). Das Projekt „Kraft sparen mit Hydraulik“ (S. 182/183) bietet vielfältige Möglichkeiten zur Anwendung und Vernetzung erworbener Kenntnisse. 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).		
	Auftrieb in Flüssigkeiten, Schweben, Schwimmen, Sinken	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).		188–194
	Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen	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.		195–197
	<b>Radioaktivität und Kernenergie</b>	Kontexte: - Strahlendiagnostik und Strahlentherapie - Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren		198–243
	<b>Strahlendiagnostik und Strahlentherapie</b>			198–228
	<b>Basiskonzepte</b>	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 M Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben M die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben M Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen M Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren M Nutzen und Risiken radioaktiver Strah-		

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
		<p>lung und Röntgenstrahlung bewerten</p> <p>W experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben</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>		
	Aufbau und Größe von Atomen, Nuklide und Isotope	<p>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.</p> <p>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.</p>		200–206
	Röntgenstrahlung, Diagnostik und Therapie, Strahlenschutz, natürliche und künstliche Radioaktivität	<p>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). Einen Anknüpfungspunkt an das Thema ergibt sich durch die Verbindung an den Lehrplan Biologie (Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren).</p> <p>Künstliche und natürliche Radioaktivität werden gegenübergestellt. Das berühmte Experiment zum „Bierschaum“ spricht die Schülerinnen und Schüler an und bleibt in der Erinnerung.</p>	Bi	207–213
	Kernzerfall, ionisierende Strahlung, natürliche und künstliche Strahlenbelastung, Anwendungen	<p>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.</p> <p>Aufgaben zu den verschiedenen Strahlenarten,</p>		214–228

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
		zu Nachweismethoden und Sicherheit finden sich unter „Gewusst*Gekonnt“ (S. 226–227).		
	<b>Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren</b>			229–243
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, 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>		
	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>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
	REFERAT Kernkraftwerke	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.		
	Kernfusion, Kräfte und Energien im Atomkern	Bei der Kernfusion wird das Wissen zum Atom- aufbau wieder aufgegriffen und um die „Kräfte und Energien im Atomkern“ (S. 237) ergänzt. Das Thema stößt bei Schülerinnen und Schüler 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.		236–240
	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.		241–243
	<b>Effiziente Energienutzung</b> REFERATE mit Verknüpfungen von Themen aus dem Chemieunterricht (Wasserstofftechnik; Energiegewinnung aus chemischen Reaktionen)	Kontexte: - Aufbau auf Chemie „Energie und Erdöl“ - Strom für zu Hause - Energiesparhaus - Verkehrssysteme und Energieeinsatz	Ch	244–315
	<b>Strom für zu Hause</b>			246–271
	<b>Basiskonzepte</b>	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 E Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen E Lage-, kinetische und durch den elektri-		

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
		<p>schen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben 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>		
	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 „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</p>		246–253



	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
		erklärt.		
	Wechselstromgenerator, Transformator	Die Methode „Beschreiben des Aufbaus eines 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.		254–259
	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>			272–396
	<b>Basiskonzepte</b>	<p>E in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, 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>		
	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		272–279

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
	REFERAT „Erzeugung“ und Nutzung von Energie	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 zumachen. 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).		
	Innere Energie, Wärme und Arbeit, Energiebilanz bei Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe, Erhaltung und Entwertung von Energie, Perpetuum mobile	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. 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).		280–296
	<b>Verkehrssysteme und Energieeinsatz</b>			297–315
	<b>Basiskonzepte</b>	<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> <p>S die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären</p>		
	Verkehrssysteme, Umwelt-	Verkehr und Mobilität gehören zu den großen		297–300

	<b>Fachliche Inhalte</b> Bezug zu Methodentagen	<b>Kompetenzen und didaktisch-methodische Hinweise</b>		<b>LB-Seite</b>
	belastung, Verkehrsstromplan, Lärmkarte	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.		
	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