



Ludwig-Georgs-Gymnasium  
Darmstadt

---

# **Fachcurriculum Physik**

**Klassen 7 – 10**  
**G9**

# INHALT

## Jahrgangsstufe 7

- Haus der Naturwissenschaften
- Wettererscheinungen und Klima (Wärme)
- Technik im Dienst des Menschen I – Magnetismus
- Erweiterung der Sinne I – Licht und Schatten (Optik I)
- Erweiterung der Sinne II – Optik II

## Jahrgangsstufe 8

- Elektrizität im Alltag I
- Fortbewegung und Mobilität I – Weg-Zeit-Geschwindigkeit
- Technik im Dienst des Menschen II – Druck und Auftrieb

## Jahrgangsstufe 9

- Fortbewegung und Mobilität II – Kräfte
- Elektrizität im Alltag II

## Jahrgangsstufe 10

- Technik im Dienst des Menschen III – Kraft wandelnde Systeme
- Energie in Umwelt und Technik – Energie-Arbeit-Leistung
- Zukunftssichere Energieversorgung
- Physik in der Verantwortung

<b>Kompetenzbereich(e)</b>			
<b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Systeme	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstwahrnehmung, Selbstkonzept, Selbstregulierung) (PK) Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Haus der Naturwissenschaften	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<p><b>Unsere Lernenden können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Naturwissenschaft Physik gegenüber anderen Naturwissenschaften abgrenzen und die Teilgebiete der Physik nennen. (E)</li> <li>• die naturwissenschaftliche Arbeitsweise (Experiment, Beobachtung, Ergebnisdokumentation) beschreiben. (E)</li> <li>• die Regeln beim Experimentieren und wenden diese sicher an. (E, SK, NfK)</li> <li>• Experimentieranleitungen lesen und umsetzen. (SpK, PK)</li> <li>• kleine Experimente planen und durchführen. (E, LK, SK, PK))</li> <li>• mit ihren fünf Sinnen beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben. (E, K, SpK)</li> <li>• zwischen Beobachtung und Schlussfolgerung/Deutung unterscheiden. (NfK)</li> <li>• das Beobachtete mit Hilfe von Ergebnisprotokollen dokumentieren.(NfK)</li> <li>• ihre Versuchsergebnisse präsentieren. (SpK, NfK)</li> <li>• erklären, was eine physikalische Größe und deren Einheit ist. (E)</li> <li>• den Nutzen von Messungen erklären. (E)</li> <li>• verschiedene Messgeräte zum Erfassen physikalischer Eigenschaften nennen. (E)</li> <li>• eigene Modellvorstellungen anwenden, um Phänomene zu erklären. (E)</li> <li>• Funktion und Einschränkungen von Modellen angeben. (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsbelehrung: Richtiges Verhalten beim Experimentieren, Sicherheitseinrichtungen im Physikraum</li> <li>• Erstellen eines Protokolls</li> <li>• Körper und ihre Eigenschaften</li> <li>• Physikalische Größen und ihre Messung</li> <li>• Denken in Modellen, Gedankenmodelle versus gegenständliche Modelle (Blackbox, Globus, ...)</li> </ul>		<p><i>Material für 5 Versuche der Lernstation Fokus 6, S. 13-15</i></p> <p><i>4 fertige Black-boxes</i></p> <p><i>Ideen, Fokus 6, S. 39</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>		Erstellung eines Versuchsprotokolls (in Absprache mit Biologie und Chemie)	
Lernende bauen eine Blackbox			

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Systeme	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstregulierung) (PK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Wettererscheinungen und Klima	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<b>Vorhandenes Material (optional)</b>
<p><b>Unsere Lernenden können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein Experiment planen und durchführen, um ein Thermometer zu kalibrieren. (E, PK, LK)</li> <li>Aggregatzustände mit Hilfe des Teilchenmodells erklären. (K)</li> <li>die Fachsprache bei Aggregatzustandsänderungen anwenden. (SpK)</li> <li>verschiedene Alltagserscheinungen erklären, die auf thermischer Ausdehnung von Feststoffen basieren. (E, SpK)</li> <li>beurteilen, wann die thermische Ausdehnung Probleme birgt und wie sie technisch sinnvoll genutzt werden kann. (B)</li> <li>die Bedeutung der Anomalie des Wassers für Tier- und Pflanzenwelt erkennen. (E, B)</li> <li>die drei verschiedenen Arten des Wärmetransports und die Voraussetzung für Wärmetransport nennen. (E)</li> <li>die verschiedenen Arten des Wärmetransports anhand von Beispielen erklären. (K, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur und deren Messung</li> <li>Kalibrieren eines Thermometers</li> <li>Temperaturskalen (Celsius/ Fahrenheit)</li> <li>Thermische Ausdehnung und deren Auswirkungen bzw. Anwendungen in der Technik (Dehnungsfugen, Bimetallschalter, ...)</li> <li>Anomalie des Wassers und Einordnung ihrer Bedeutung im Alltag</li> <li>Entwicklung und Anwendung des Teilchenmodells (Aggregatzustände und ihre Übergänge)</li> <li>Teilchenbewegung und Temperatur eines Stoffes</li> <li>Wärmetransport via Leitung, Strömung und Strahlung</li> </ul>	<p>SuS-Experiment zur Kalibrierung eines Thermometers</p> <p>Wärmetransport anhand von Alltagsbeispielen (Weihnachtspyramide, Löffel in heißem Tee, ...)</p>	<p><i>nicht kalibrierte Thermometer</i></p> <p><i>Bolzensprenger</i></p> <p><i>Sprengkugel</i></p> <p><i>Bimetallstreifen</i></p> <p><i>Kontext- und kompetenzorientierte Unterrichtsreihe zum Wärmetransport: „Von Eisbären und Pinguinen – Leben unter extremen Bedingungen“ (inklusive Selbsteinschätzungsbogen und Arbeitsblätter für SuS-Experimente, ZB)</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>		Absprache mit der Chemie bzgl. Teilchenmodell und Aggregatzustände (dort Thema in Jg. 8!).	

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K)		Basiskonzept Wechselwirkung	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder</b>	
Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Technik im Dienst des Menschen	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>einfache Experimente selbstständig durchführen, indem sie an Lernstationen die Eigenschaften von Magneten experimentell untersuchen und beschreiben. (K, SK, LK)</li> <li>geeignete Modelle zur Erarbeitung von Zusammenhängen anwenden, indem sie das Nichtauftreten magnetischer Monopole und die Magnetisierung von Stoffen mit dem Modell von Elementarmagneten erfassen und erläutern. (E, K, SpK)</li> <li>geeignete Modelle zur Veranschaulichung von Zusammenhängen anwenden, indem sie die Fernwirkung der magnetischen Wechselwirkung durch magnetische Feldlinienbilder darstellen und im Kontext erläutern. (E, K, SpK)</li> <li>physikalische Phänomene des technisierten Alltags erklären, indem sie den Einsatz von Dauermagneten in ihrer Umgebung untersuchen und erläutern. (E, LK, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Magneten</li> <li>Anziehende und abstoßende Wirkung</li> <li>Wirkung auf Eisen, Nickel, Cobalt</li> <li>Magnetische Pole als Stellen mit der stärksten Wirkung (Nord- und Südpol)</li> <li>Elementarmagnete</li> <li>Magnetfelder (Fernwirkung)</li> <li>Magnetisierung von Stoffen</li> <li>Erdmagnetismus, Kompass</li> </ul>	Arbeit an Lernstationen	<i>Lernstationen: Einführung in den Magnetismus (Dokument &amp; Material)</i>  <i>Fokus Physik Gymnasium 6 S. 79 – 88</i>  <i>Fokus Physik 1 S. 22-35</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
<b>Außerschulischer Lernort:</b> Exkursion zur Burg Frankenstein – auf dem nahe der Burg Frankenstein gelegenen Ilbes-Berg (Magnetberg) befinden sich magnetische Steine.			

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Wechselwirkung	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder</b>	
Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Sprachkompetenz (Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Erweiterung der Sinne I Wahrnehmung der Umgebung mit den Sinnesorganen	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen eines Experiments zu Licht und Schatten formulieren und in einer Zeichnung darstellen. (K, SpK)</li> <li>• Versuche zu Licht und Schatten mithilfe einer Versuchsanleitung eigenständig in einer Gruppe durchführen. (E, SK)</li> <li>• begründen, warum der Strahl ein geeignetes Modell für Lichterscheinungen ist. (E, NfK, SpK)</li> <li>• die Schattenentstehung mithilfe der verschiedenen Eigenschaften von Licht erklären. (K, NfK, SpK)</li> <li>• ein Versuchsprotokoll schreiben. (SpK)</li> <li>• die Entstehung von Sonnenfinsternissen erklären. (E, NfK, SpK)</li> <li>• eine Lochkamera bauen und ihre Funktionsweise erklären.</li> <li>• das Sender-Empfänger-Modell erklären. (E, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punktförmige versus ausgedehnte Lichtquellen</li> <li>• Lichtstrahlenmodell</li> <li>• Schatten als Abwesenheit von Licht</li> <li>• Schattenentstehung und Schattenkonstruktion</li> <li>• Schattengröße</li> <li>• Kern- und Halbschatten</li> <li>• Astronomische Phänomene durch Konstellationen von Sonne, Erde und Mond</li> <li>• Lochkamera</li> <li>• Sender-Empfänger-Modell</li> </ul>	Durchführung von SuS-Experimenten zu Licht und Schatten (Kerze, Holzkugel, Schirm)	<i>Kontext- und kompetenzorientierte Unterrichtsreihe zur Sonnenfinsternis (inklusive Selbsteinschätzungsbogen und Arbeitsblätter, ZB)</i>  <i>Planeten- und Mondmodell</i>  <i>Lochkamera bauen; Anwendung durch Loch in Verdunklung von Raum 43</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
<b>Außerschulische Lernorte:</b> Sternwarte, Planetenweg			

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Wechselwirkung	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstkonzept) (PK) Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Erweiterung der Sinne II	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentieranleitungen lesen und umsetzen. (LK, SpK)</li> <li>• Experimente zum Verhalten von Licht an Grenzflächen planen und beobachten. (E)</li> <li>• Experimente zum Verhalten von Licht an Grenzflächen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchführen. (Pk, SK, LK)</li> <li>• Experimente zu optischen Phänomenen fachgerecht protokollieren, wobei sie zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden. (K, SpK)</li> <li>• optische Phänomene unter Nutzung der Fachsprache beschreiben und erläutern. (NfK, K, SpK)</li> <li>• Lichtwege konstruieren. (NfK)</li> <li>• das Strahlenmodell des Lichts zur Erklärung der Ausbreitung von Licht anwenden. (K)</li> <li>• mit Hilfe von Diagrammen Brechungswinkel ermitteln. (K, NfK)</li> <li>• das Prinzip der Geradlinigkeit der Lichtausbreitung zur Erklärung optischer Abbildungen nutzen. (E, K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diffuse (Streuung) und gerichtete Reflexion</li> <li>• Reflexionsgesetz, ebener Spiegel, evtl. Hohlspiegel</li> <li>• Brechung, Totalreflexion, Lichtleiter</li> <li>• Abbildungen durch Linsen (z. B. das Auge als Linse)</li> <li>• Sehfehler/Sehhilfen</li> </ul>	<p>Durchführung von SuS-Experimenten</p> <p>Nutzung von Ergebnisprotokollen zur Dokumentation</p>	<p><i>Phywe Experimentierkästen Optik 1</i></p> <p><i>Kompetenz- und kontextorientierte Unterrichtseinheit „Über Rauchzeichen und Glasfaser“ (ZB)</i></p> <p><i>Stationenarbeit „Sehen“ (Bz)</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
optische Instrumente: z. B. Fotoapparat		Weiterführung Protokolle & Excel	

<b>Kompetenzbereich(e)</b>			
<b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Energie	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstkonzept) (PK) Sozialkompetenz (Soziale Wahrnehmungsfähigkeit, Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Elektrizität im Alltag	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<b>Vorhandenes Material (optional)</b>
<p><b>Unsere Lernenden können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Regeln für sicheres Experimentieren mit elektrischem Strom nennen und beachten. (E, K, PK)</li> <li>• Gefahren beim Umgang mit Elektrizität im Alltag nennen. (K)</li> <li>• Experimentieranleitungen lesen und umsetzen. (LK, SpK)</li> <li>• einfache elektrische Stromkreise aufbauen und mit Schaltsymbolen skizzieren. (E, LK)</li> <li>• die Wirkungen des elektrischen Stroms an einfachen Haushaltsgeräten benennen. (E, K)</li> <li>• verschiedene Modellvorstellungen des elektrischen Stroms und des Stromkreises anwenden und diese beurteilen. (E, SpK)</li> <li>• Stromstärke und Spannung im Stromkreis mit einem digitalen Multimeter messen. (E, PK)</li> <li>• Formelzeichen und Einheit von Stromstärke, Spannung und Widerstand nennen. (E, K)</li> <li>• elektrostatische Phänomene durch die Wechselwirkung elektrischer Ladungen erklären. (NfK)</li> <li>• Hypothesen aufstellen und überprüfen. (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente des elektrischen Stromkreises</li> <li>• elektrische Leitfähigkeit</li> <li>• Wirkungen des elektrischen Stroms und ihre Anwendungen: Wärmewirkung (Toaster, Wasserkocher, ...), Leuchtwirkung (Glühlampe, ...), magnetische Wirkung (Relais, Klingelschaltung, ...) und evtl. chemische Wirkung</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• logische Schaltungen</li> <li>• Widerstand (qualitativ)</li> <li>• elektrischer Strom als Form des Energietransports</li> <li>• Modelle des elektrischen Stroms/Stromkreises</li> <li>• Schaltsymbole</li> <li>• Gefahren beim Umgang mit Elektrizität</li> <li>• Ladungstrennung durch Reibung, Influenz</li> <li>• elektrostatische Phänomene und Grundgrößen der Elektrizität</li> </ul>	<p>SuS-Übungen in Partner- oder Gruppenarbeit sind Grundlage des Erkenntnisgewinns.</p> <p>Ergebnisprotokolle werden zur Dokumentation benutzt und gehen in die Bewertung ein.</p>	<p><i>Phywe Experimentierkästen E-Lehre</i></p> <p><i>Comic zur E-Lehre (ZB)</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
Bau eines einfachen Elektroskops			



<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b> Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		<b>Inhaltliche Konzepte:</b> Basiskonzept Systeme	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b> Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		<b>Inhaltsfelder:</b> Fortbewegung und Mobilität	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeiten in Gruppen experimentell ermitteln. (E, SK)</li> <li>• Experimente zu Bewegungen planen. (E, LK)</li> <li>• Bewegungen von Lernenden experimentell untersuchen und dabei geeignete Messpunkte und Intervalle festlegen. (E, SK)</li> <li>• geeignete Instrumente aussuchen und verwenden (z. B. Stoppuhren). (E)</li> <li>• Protokolle erstellen. (LK, SpK)</li> <li>• Messdaten mithilfe selbst gezeichneter Diagramme auswerten. (E)</li> <li>• eine Fehleranalyse durchführen. (E)</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit beschreiben und darstellen. (K, SpK)</li> <li>• eigene Erfahrungen der Bewegungen mit physikalischen Erkenntnissen beurteilen. (B, SpK)</li> <li>• Bewegungsvorgänge analysieren und strukturieren. (NfK, LK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die gleichförmige Bewegung (z.B. Fokus, S. 69)</li> <li>• Die Einheit der Geschwindigkeit (z.B. Fokus, S. 70)</li> <li>• Rechnen mit Geschwindigkeiten (z. B. Fokus, S. 70)</li> <li>• Zeit-Weg-Diagramme (z. B. Fokus, S. 71)</li> <li>• Beschleunigung nur qualitativ</li> <li>•</li> <li>• Keine Einführung der Vektorschreibweise ! (z. B. Fokus S. 66/67)</li> </ul>	Durchführung von SuS-Experimenten  Evtl. können die Experimente in Zusammenarbeit mit der Fachschaft Sport durchgeführt werden (Pausenhof, Sportplatz)	<i>Ultraschallmessgeräte</i>  <i>Unterrichtsreihe „Sicherheit und Verkehr“ (ZB)</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			

<b>Kompetenzbereich(e)</b>			
<b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Wechselwirkung	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstkompetenz und Selbstregulierung) (PK) Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Sprachkompetenz (Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz) (SpK)		Technik im Dienst des Menschen	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente zu Druck und Auftrieb konzipieren und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchführen. (E, SK)</li> <li>• Experimente zu Druck und Auftrieb auswerten. (E)</li> <li>• Experimentieranleitungen lesen und umsetzen. (PK, SpK)</li> <li>• Druck als neues Konzept basierend auf bekannten Konzepten (Kraft pro Fläche) beschreiben und erläutern. (E, K)</li> <li>• das makroskopische Verhalten von Stoffen in verschiedenen Aggregatzuständen auf Basis des Teilchenmodells erläutern. (E, K, SpK)</li> <li>• das Archimedische Prinzip als Konzept für den Auftrieb in kontextorientierten Zusammenhängen (Fliegen, Tauchen) anwenden. (NfK)</li> <li>• geeignete Modelle zur Erklärung des Auftriebs anwenden. (E)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweben, Sinken, Steigen</li> <li>• „schwere und leichte“ Stoffe – Dichte</li> <li>• Druck und Kraft</li> <li>• Das hydrostatische Paradoxon</li> <li>• Berechnung des Schweredrucks</li> <li>• (Druckunterschiede sorgen für Ströme)</li> <li>• Kräfte beim Tauchen und Schwimmen, der Auftrieb</li> <li>• optional: Kräfte beim Fliegen (Schub, Widerstand, Schwerkraft, Auftrieb)</li> <li>• Erfahrungen mit Druck</li> </ul>	Durchführung von SuS-Experimenten	<i>Kontextorientierung: Virtueller Tauchkurs (CMAS-Unterlagen) (Bz)</i>  <i>Stationenarbeit: „Warum fliegen Flugzeuge?“ (Bz)</i>  <i>Projekt: Flugzeugbau aus Balsaholz (Bz)</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
<b>Außerschulische Lernorte:</b> August-Euler-Flughafengelände Griesheim Mühlthalbad (Experimente mit Luftballons an der Sichtscheibe)		<b>Absprache mit der Chemie bzgl. Dichte, Teilchenmodell und Aggregatzustände (dort ebenfalls Thema in Jg. 8!).</b>	

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Systeme	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Fortbewegung und Mobilität	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<p><b>Unsere Lernenden können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente zu Kräften und ihrer Wirkung planen, durchführen, dokumentieren und auswerten. (E, LK, SpK)</li> <li>• Experimente mit Kraftwandlern (z. B. Flaschenzug) planen und durchführen. (E, LK)</li> <li>• Kräfte an ihrer Wirkung erkennen. (E)</li> <li>• Kraft und Gegenkraft sowie das Hooke'sche Gesetz experimentell herleiten. (E, LK)</li> <li>• Kraft und Gegenkraft vom Kräftegleichgewicht unterscheiden. (B)</li> <li>• die Gewichtskraft von der Masse unterscheiden. (E)</li> <li>• Gewichtskräfte berechnen. (E, LK)</li> <li>• Kräfte mit Hilfe von Kraftpfeilen darstellen und graphisch Kräfte addieren und zerlegen. (E, K)</li> <li>• das Prinzip von Kraftwandlern erklären und die Kraftersparnis berechnen. (K, SpK)</li> <li>• die Bedeutung von Kraftwandlern für die zivilisatorische Entwicklung der Menschheit beschreiben und beurteilen. (B, SpK)</li> <li>• den Begriff Federkonstante beschreiben und graphisch in einem Diagramm ermitteln. (K, LK)</li> <li>• das Prinzip eines Federkraftmessers erklären und mit ihm messen. (E, K, LK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftbegriff</li> <li>• Kraftwandelnde Systeme</li> <li>• Hooke'sches Gesetz</li> <li>• Kraft und Gegenkraft; Kräftegleichgewicht</li> <li>• Wirkungen von Kräften</li> <li>• Gewichtskraft</li> <li>• Arbeiten mit Kraftpfeilen</li> <li>• Historische und aktuelle Erkenntniswege der Physik</li> <li>• Wechselwirkung von Körpern</li> </ul>	<p>Experimente zu Kraftwandlern</p> <p>Experimente zum Hooke'schen Gesetz</p> <p>„Bürostuhlexperiment“ zu Kraft und Gegenkraft</p>	<p><i>Flaschenzug Hebel</i></p> <p><i>Gewichte, Federn Federkraftmesser</i></p> <p><i>Seil, Bürostühle</i></p> <p><i>Stationenarbeit Kräfte (ZB)</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			

<b>Kompetenzbereich(e)</b>			
<b>Bildungsstandards bzw. lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Energie	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sozialkompetenz (Kooperation) (SK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Elektrizität im Alltag	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<p><b>Unsere Lernenden können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strom als bewegte elektrische Ladung/Elektronen erkennen und die Stromstärke als geflossene Elektronen pro Zeit deuten. (E)</li> <li>modellhaft die Funktionsweise einer Spannungsquelle erklären. (E, SpK)</li> <li>die Begriffe Stromstärke und Spannung voneinander abgrenzen und deren Unterschied erklären. (E, K, LK)</li> <li>den Gesamtwiderstand im verzweigten und unverzweigten Stromkreis berechnen. (E, LK)</li> <li>die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen. (B)</li> <li>elektrostatische Phänomene durch die Wechselwirkung elektrischer Ladungen erklären. (NfK)</li> <li>verschieden geladene Elektroskope darstellen. (K, LK)</li> <li>Gesetzmäßigkeiten in elektrischen Stromkreisen erklären und berechnen. (NfK, LK)</li> <li>die Schaltung von Geräten im Haushalt erklären. (K, NfK)</li> <li>die Trennung und Speicherung von Ladung mit Hilfe eines Kondensators beschreiben und erklären. (E, K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemente des elektrischen Stromkreises (Wiederholung Klasse 8)</li> <li>Ladungsträgerprinzip</li> <li>Elektron als Ladungsträger</li> <li>Strom als bewegte elektrische Ladung</li> <li>Ladungstrennung (Influenz und Spannungsquelle)</li> <li>Ladungsspeicher (Kondensator)</li> <li>Mengencharakter der elektrischen Ladung</li> <li>Reihen und Parallelschaltung</li> <li>Ohm'sches Gesetz, Ersatzwiderstände</li> <li>Schaltung von Spannungsquellen</li> <li>Grundgrößen der Elektrizitätslehre (Wiederholung und Erweiterung)</li> </ul>	<p>Experimente zur Parallel- und Reihenschaltung</p> <p>Experimente zur Schaltung von Spannungsquellen</p>	<p><i>Kondensator</i></p> <p><i>Bandgenerator</i></p> <p><i>Material zur Elektrostatik</i></p>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			

<b>Kompetenzbereich(e)</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
<b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Wechselwirkung	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Lernkompetenz (Problemlösekompetenz, Medienkompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Technik im Dienst des Menschen	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Hebelgesetz anwenden. (E)</li> <li>• zwischen losen und ortsfesten Rollen unterscheiden. (E)</li> <li>• Flaschenzüge entwerfen und berechnen. (E, LK)</li> <li>• die „Goldene Regel der Mechanik“ verbalisieren. (E, K, SpK)</li> <li>• Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern anwenden. (E, LK)</li> <li>• die Bedeutung von Kraftwandlern im Alltag beurteilen. (B)</li> <li>• zur Nutzung von Kraft wandelnden Systemen recherchieren und ihre Ergebnisse präsentieren. (K, LK, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hebelgesetz</li> <li>• Kraft wandelnde Systeme (z. B. Flaschenzüge)</li> <li>• Lose und ortsfeste Rollen</li> <li>• „Goldene Regel der Mechanik“</li> <li>• Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern</li> <li>• Bedeutung von Kraftwandlern im Alltag</li> </ul>		<i>Flaschenzüge Zahnräder Getriebe</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
<b>Außerschulischer Lernort:</b> Technikmuseum Mannheim			

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b> Erkenntnisgewinnung (E) Bewertung (B) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		<b>Inhaltliche Konzepte:</b> Basiskonzept Energie	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b> Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		<b>Inhaltsfelder:</b> Energie in Umwelt und Technik	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den physikalischen Größen Energie und Kraft unterscheiden. (E)</li> <li>• verschiedene Energieformen unterscheiden. (E)</li> <li>• das Energieerhaltungsprinzip auf verschiedene Probleme anwenden. (E, LK)</li> <li>• zwischen Energie und Energieträgern unterscheiden. (E)</li> <li>• Energieflussschemata interpretieren. (E, LK)</li> <li>• potentielle Energie berechnen. (E)</li> <li>• zwischen Energie und Arbeit unterscheiden. (E)</li> <li>• die Leistung definieren und berechnen. (E, LK)</li> <li>• den Begriff „Wirkungsgrad“ erläutern und sachkundig auf reale Probleme des Alltags anwenden. (NfK, LK, SpK)</li> <li>• mit dem Modell eines abgeschlossenen Systems arbeiten. (E, LK)</li> <li>• physikalische Kenntnisse zur Interpretation realer Daten und Messwerte anwenden. (NfK)</li> <li>• Maßnahmen zur Vermeidung von Energiedissipation bei Energieumwandlungsvorgängen bewerten. (B, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Energie (<math>E_{pot}</math>, <math>E_{kin}</math>, <math>E_{spann}</math>) und andere Energieformen</li> <li>• Wärme als innere Energie</li> <li>• Energieträger</li> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Perpetuum mobile</li> <li>• Arbeit und Leistung</li> <li>• Kraftwerke vergleichen</li> <li>• Anwendungsbeispiele für die Umwandlung von Energieformen z. B. Kohlekraftwerk, Wasserkraftwerk</li> <li>• Wirkungsgrade alltäglicher Energiewandler vergleichen</li> <li>• Energieentwertung</li> </ul>		
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b> Entropie Historische Persönlichkeiten zum Thema z. B. Julius Robert von Mayer, James Prescott Joule, James Watt, Lord Kelvin, (Sir William Thomson) Dampfmaschine und „Industrielle Revolution“			

<b>Kompetenzbereich(e)</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
<b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Energie	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstkompetenz, Selbstregulierung) (PK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Zukunftssichere Energieversorgung	
<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Spannungstransformation beim Transport elektrischer Energie experimentell untersuchen. (E, LK)</li> <li>• die Lenz'sche Regel anwenden. (E)</li> <li>• die Funktionsweise elektromagnetischer Energiewandler erklären (Generator, Dynamo, Elektromotor). (NfK, K, SpK)</li> <li>• Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerksarten erläutern. (NfK)</li> <li>• zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energien unterscheiden. (E)</li> <li>• zum lokalen und globalen Bedarf an Energie sowie zu verfügbaren Ressourcen recherchieren und ihre Ergebnisse angemessen präsentieren. (K, SpK)</li> <li>• Chancen und Risiken der Energieversorgung mit erneuerbaren Energien sowie der Elektromobilität diskutieren und beurteilen. (B, PK, SpK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktion und Magnetfeld</li> <li>• Lenz'sche Regel</li> <li>• Funktionsweise eines Generators</li> <li>• Wechselstrom und Wechselspannung</li> <li>• Generatoren in Kraftwerken (Wasserkraft und Windkraft)</li> <li>• Elektromotoren (ggf. Vergleich mit Verbrennungsmotoren)</li> <li>• Energieerzeugung und Energietransport</li> <li>• Energiespeicher (Stauseen)</li> <li>• Transformator (belastet und unbelastet)</li> <li>• Hochspannungsleitungen</li> </ul>		<i>Elektromotoren</i>  <i>Versuche zur Induktion</i>  <i>Solarkoffer (Schott)</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
Bau eines Elektromotors (Bausatz oder improvisiert)			
<b>Außerschulische Lernorte:</b>			
Exkursion zur Schalterhalle der HEAG, Exkursion zu einem Windrad (z. B. juwi Wörrstadt)			

<b>Kompetenzbereich(e)</b> <b>Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):</b>		<b>Inhaltliche Konzepte:</b>	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Materie	
<b>Überfachliche Kompetenzen:</b>		<b>Inhaltsfelder:</b>	
Personale Kompetenz (Selbstkompetenz, Selbstregulierung) (PK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Physik in der Verantwortung	
<b>Inhaltbezogene Kompetenzen:</b>	<b>Inhaltliche Konkretisierung:</b>	<b>Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:</b>	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
<b>Unsere Lernenden können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Strahlungsarten beschreiben und erklären. (E, K)</li> <li>• Radioaktive Zerfallsprozesse darstellen. (NfK)</li> <li>• die Radioaktivität unserer Umwelt messen. (E, LK)</li> <li>• radioaktive Prozesse mit Hilfe geeigneter Modelle des Aufbaus der Materie beschreiben. (K)</li> <li>• Modelle des Aufbaus der Materie anwenden und beschreiben. (K)</li> <li>• zu Chancen und Risiken der Atomkraft recherchieren und diese beurteilen. (B, PK, SpK)</li> <li>• Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bewerten. (B, PK)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodell (Kern-Hülle-Modell)</li> <li>• Die Entdeckung des Radiums durch Marie Curie</li> <li>• Strahlungsarten und deren Auswirkungen</li> <li>• Eigenschaften radioaktiver Strahlung</li> <li>• Zerfallsprozesse</li> <li>• Kernumwandlung</li> <li>• Radioaktivität der Umgebung</li> <li>• Einheiten radioaktiver Strahlung</li> <li>• Biologische Strahlenwirkung und Strahlenbelastung des Menschen</li> <li>• Altersbestimmung z. B. mit der 14C-Methode</li> <li>• Atomkraftwerke</li> </ul>		<i>Radioaktive Präparate</i>  <i>Geigerzähler oder Wilson'sche Nebelkammer</i>  <i>Rutherford-Experiment</i>
<b>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</b>			
<b>Außerschulischer Lernort:</b> Exkursion zum ehemaligen AKW Biblis mit Vortrag und Führung		<b>Absprache mit der Chemie bzgl. Atommodells (dort ebenfalls Thema in Jg. 10!).</b>	