



Ludwig-Georgs-Gymnasium
Darmstadt

Fachcurriculum Physik

Klassen 7 – 10

gültig ab 2020/2021

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
- Fortbewegung und Mobilität II – Kräfte

Jahrgangsstufe 9

- Technik im Dienst des Menschen II – Druck und Auftrieb
- 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

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

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

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

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

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

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Energie	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Personale Kompetenz (Selbstkonzept) (PK) Sozialkompetenz (Soziale Wahrnehmungsfähigkeit, Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Elektrizität im Alltag	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung (in Anlehnung an Universum Physik 1 und 2):	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:	Vorhandenes Material (optional)
<p>Unsere Lernenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom im Alltag nennen. (K) die Regeln für sicheres Experimentieren mit elektrischem Strom nennen und in kleinen Gruppen unter Beachtung der Sicherheitsregeln experimentieren. (K, PK, SK) Experimentieranleitungen verstehen und umsetzen. (SpK, LK) Hypothesen aufstellen und überprüfen. (E) die Grundelemente des elektrischen Stromkreises nennen. (E) Beispiele für Leiter und Nichtleiter nennen. (E) Schaltsymbole erkennen und zeichnen sowie die Regeln zum Zeichnen elektrischer Schaltskizzen anwenden. (E, LK) zu einer gegebenen Schaltskizze eine Schaltung aufbauen und umgekehrt. (E, NfK) den Energietransport im elektrischen Stromkreis erläutern. (K, NfK, SpK) unverzweigte und verzweigte Stromkreise erkennen und erklären. (NfK, K) die Schaltung von Geräten im Haushalt modellhaft erklären. (K, NfK) verschiedene Modellvorstellungen des elektrischen Stroms und des Stromkreises anwenden und beurteilen. (B, NfK, SpK) die Wirkungen des elektrischen Stroms beschreiben und einfache elektrische Geräte damit erklären. (E, K, NfK, SpK) die Funktion einer Sicherung erklären (Schmelzsicherung/Sicherungsautomat). (NfK) 	<ul style="list-style-type: none"> Gefahren beim Umgang mit elektr. Strom Grundelemente des elektrischen Stromkreises elektrische Leitfähigkeit Schaltsymbole und Schaltskizzen unverzweigter und verzweigter Stromkreis (Reihen- und Parallelschaltung, UND-, ODER-, Wechselschaltung...) Modelle des elektrischen Stroms/ Stromkreises elektrischer Strom als Form des Energietransports Wirkungen des elektrischen Stroms und ihre Anwendung in einfachen elektrischen Geräten: Wärmewirkung (Toaster, Wasserkocher, ...), Lichtwirkung (Glühlampe, ...), magnetische Wirkung (Relais, Klingelschaltung, ...) und evtl. chemische Wirkung Schmelzsicherung/Sicherungsautomat 	<p>SuS-Übungen in Partner- oder Gruppenarbeit sind Grundlage des Erkenntnisgewinns.</p> <p>Ergebnisprotokolle werden zur Dokumentation verwendet und gehen in die Bewertung ein.</p>	<p><i>Phywe Experimentierkästen E-Lehre</i></p> <p><i>Comic zur E-Lehre (ZB)</i></p> <p><i>Kondensator</i></p> <p><i>Bandgenerator</i></p> <p><i>Material zur Elektrostatik</i></p>

- die Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern beschreiben sowie den Begriff „elektrisch neutral“ erklären. (E, NfK)
- den Unterschied zwischen elektrischer Influenz und Polarisation beschreiben und begründen. (E, SpK)
- Ladungstrennung durch Reibung erklären und elektrostatische Alltagsphänomene durch die Wechselwirkung elektrischer Ladungen deuten. (NfK)
- verschieden geladene Elektroskope darstellen. (K, LK)
- den inneren Aufbau eines Metalldrahts modellhaft beschreiben. (E, K, SpK)
- Strom als fließende elektrische Ladung erklären. (NfK, SpK)
- die elektrischen Grundgrößen Stromstärke und Spannung erläutern und unterscheiden. (E, K, LK)
- Strom als bewegte elektrische Ladung/Elektronen beschreiben und die Stromstärke als bewegte Ladungsmenge pro Zeit deuten. (E, SpK)
- elektrische Spannung als Antrieb der Elektronen deuten. (E, SpK)
- mit Vielfachmessgeräten Stromstärken und Spannungen messen. (E, PK)

- einfaches Atommodell (Kern-Hülle-M.)
- Ladungstrennung durch Reibung inklusive Auftreten im Alltag
- Elektrische Polarisation versus Influenz
- Modellhafte Beschreibung des inneren Aufbaus eines Metalldrahts
- Strom als fließende elektrische Ladung
- elektrische Grundgrößen, ihre Formelzeichen und Einheiten
- elektrische Stromstärke als bewegte Ladungsmenge pro Zeit
- Ladungsträgerprinzip: v. a. Elektron als Ladungsträger
- elektrische Spannung als Antrieb der Elektronen
- Messung von Stromstärke und Spannung

Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:

Bau eines einfachen Elektroskops

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

Kompetenzbereich(e)			
Bildungsstandards bzw. lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B)		Basiskonzept Systeme	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Fortbewegung und Mobilität	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
Unsere Lernenden können... <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte an ihrer Wirkung erkennen. (E) • das Hookesche Gesetz experimentell herleiten. (E, LK) • die Gewichtskraft von der Masse unterscheiden. (E) • Gewichtskräfte berechnen. (E, LK) • den Begriff Federkonstante beschreiben und graphisch in einem Diagramm ermitteln. (K, LK) • das Prinzip eines Federkraftmessers erklären und mit ihm messen. (E, K, LK) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kraftbegriff • Hookesches Gesetz • Wirkungen von Kräften • Gewichtskraft 	Experimente zum Hookeschen Gesetz	<i>Gewichte, Federn Federkraftmesser Seil, Bürostühle Stationenarbeit Kräfte (ZB)</i>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			

Kompetenzbereich(e)			
Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Wechselwirkung	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Personale Kompetenz (Selbstkompetenz und Selbstregulierung) (PK) Sozialkompetenz (Kooperation und Teamfähigkeit) (SK) Sprachkompetenz (Lese-, Schreib- und Kommunikationskompetenz) (SpK)		Technik im Dienst des Menschen	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung:	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
Unsere Lernenden können... <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft vom Kräftegleichgewicht unterscheiden. (B) • Kraft und Gegenkraft sowie das Kräftegleichgewicht auf konkrete Probleme anwenden. (B, NfK) • Kräfte mit Hilfe von Kraftpfeilen darstellen und graphisch Kräfte addieren und zerlegen. (E, SpK, K) • das hydrostatische Paradoxon erklären. (E; SpK, K) • den Schweredruck berechnen. (NfK) • mit Hilfe des Wissens über Kräfte das Sinken, Schweben und Steigen erklären und dieses Wissen anwenden. (E, NfK) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Körpern • Kraft und Gegenkraft und das Kräftegleichgewicht • Schweben, Sinken, Steigen, Auftrieb • Druck als Kraft pro Fläche • Das hydrostatische Paradoxon • Berechnung des Schweredrucks • <i>Kräfte beim Fliegen (Schub, Widerstand, Schwerkraft, Auftrieb) (optional)</i> • <i>Erfahrungen mit Druck (optional)</i> 	<p>„Bürostuhlexperiment“ zu Kraft und Gegenkraft</p>	<p><i>Kontextorientierung: Virtueller Tauchkurs (CMAS-Unterlagen) (Bz)</i></p> <p><i>Stationenarbeit: „Warum fliegen Flugzeuge?“ (Bz)</i></p> <p><i>Projekt: Flugzeugbau aus Balsaholz (Bz)</i></p>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			
Außerschulische Lernorte: August-Euler-Flughafengelände Griesheim Mühlthalbad (Experimente mit Luftballons an der Sichtscheibe)			

Kompetenzbereich(e)			
Bildungsstandards bzw. lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Energie	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Kommunikationskompetenz) (SpK)		Elektrizität im Alltag	
Inhaltbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung (in Anlehnung an Universum Physik 2):	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
Unsere Lernenden können... <ul style="list-style-type: none"> die elektrischen Grundgrößen Stromstärke und Spannung erläutern und unterscheiden. (E, K, LK) mit Vielfachmessgeräten Stromstärken und Spannungen messen. (E, PK) den Begriff des elektrischen Widerstands erklären und den Zusammenhang mit Spannung und Stromstärke beschreiben. (E, NfK, K, SpK) Formelzeichen und Einheiten von Stromstärke, Spannung und Widerstand nennen. (NfK) Kennlinien aufnehmen und deuten. (E, NfK) mit Stromstärke, Spannung und Widerstand rechnen, sowie Schaltpläne von komplexeren Schaltungen erstellen und fehlende Größen berechnen. (NfK) die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen. (B) den Mengencharakter der elektrischen Ladung erklären. (E) die Gesetzmäßigkeiten für Spannungen und Stromstärken in verzweigten und unverzweigten Stromkreisen erläutern, sowie die entsprechenden Regeln anwenden. (E, NfK, SpK, LK) modellhaft die Funktionsweise einer Spannungsquelle erklären. (E, SpK) 	<ul style="list-style-type: none"> aufbauend auf „Elektrizität im Alltag I“: Messung von Stromstärke und Spannung Kennlinien/elektrischer Widerstand Ohm'sches Gesetz Beurteilung der Gefahren des elektr. Stroms im Zusammenhang mit dem Widerstand (z. B. Phasenprüfer) Mengencharakter der elektr. Ladung Gesetzmäßigkeiten im unverzweigten und verzweigten Stromkreis (Ersatzwiderstände) Schaltung von Spannungsquellen 	<ul style="list-style-type: none"> Experimente zur Parallel- und Reihenschaltung Experimente zur Schaltung von Spannungsquellen 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Phywe Experimentierkästen E-Lehre</i> <i>Vielfachmessgeräte</i>
Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:			

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

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

Kompetenzbereich(e) Bildungsstandards bzw. Lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen (Sek. I):		Inhaltliche Konzepte:	
Erkenntnisgewinnung (E) Kommunikation (K) Bewertung (B) Nutzung fachlicher Konzepte (NfK)		Basiskonzept Energie	
Überfachliche Kompetenzen:		Inhaltsfelder:	
Personale Kompetenz (Selbstkompetenz, Selbstregulierung) (PK) Lernkompetenz (Problemlösekompetenz) (LK) Sprachkompetenz (Lesekompetenz, Schreibkompetenz, Kommunikationskompetenz) (SpK)		Zukunftssichere Energieversorgung	
Inhaltsbezogene Kompetenzen:	Inhaltliche Konkretisierung (in Anlehnung an Universum Physik 2):	Vereinbarungen für die Gestaltung von Lernwegen:	<i>Vorhandenes Material (optional)</i>
Unsere Lernenden können... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, wie die Magnetfelder stromführender Leiter und Spulen aussehen. (K, SpK) • beschreiben, unter welchen Bedingungen eine Induktionsspannung auftritt. (E, NfK, K, SpK) • erläutern, wie ein Elektromotor und ein Generator funktioniert. (E, K, SpK) • den Aufbau von Elektromotor und Generator vergleichen. (NfK, K, SpK) • erklären, unter welchen Bedingungen eine Lorentzkraft auftritt und die Linke-Hand-Regel anwenden. (E) • übertragene Energie und Leistung berechnen. (E, NfK) • verschiedene elektrische Energiequellen nennen und erläutern. (E, K, SpK) • den Aufbau und das Funktionsprinzip eines Transformators erläutern und Beispiele für die Anwendung im Alltag angeben. (E, K) • die Bedeutung des Transformators für die Energieübertragung mit Hochspannung erläutern. (E) • Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerksarten erläutern. (NfK, K, SpK) • Möglichkeiten und Schwierigkeiten der nachhaltigen Energieversorgung beschreiben und bewerten. (NfK, B, K, SK, SpK) • zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energien unterscheiden. (E) • Chancen und Risiken der Energieversorgung mit erneuerbaren Energien 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetfelder durch elektrischen Strom • elektromagnetische Induktion • Funktionsweise eines Elektromotors (evtl. im Vergleich mit Verbrennungsmotoren) • Funktionsweise eines Generators • Lorentzkraft • elektr. Energie und Leistung ($P = U \cdot I$) • elektrische Energiequellen • Transformator (belastet/unbelastet) • Wechselstrom und Wechselspannung • Transport elektrischer Energie (Hochspannung, Transformatoren) • Energie und irreversible Vorgänge* („Energieentwertung“) • Wärmekraftmaschinen/Wirkungsgrad* • Kraftwerke – klassisch und regenerativ (Generatoren in Kraftwerken) • Treibhauseffekt 	zum lokalen und globalen Bedarf an Energie sowie zu verfügbaren Ressourcen recherchieren und Ergebnisse präsentieren	<i>Elektromotoren</i> <i>Versuche zur Induktion</i> <i>Solarkoffer (Schott)</i>

<p>sowie der Elektromobilität diskutieren und beurteilen. (B, PK, SpK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern, was man unter dem Treibhauseffekt versteht und warum ohne ihn kein Leben auf der Erde möglich wäre. (NfK, K, SpK) 	<p><i>*siehe auch „Energie in Umwelt und Technik</i></p>		
<p>Weitere Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Bau eines Elektromotors (Bausatz oder improvisiert) • Arbeitsmaterialien zur Förderung der Bewertungskompetenz zum Thema „Elektroauto“ (TU Darmstadt https://www.physik.tu-darmstadt.de/physikdidaktik/didaktik_der_physik_menue/downloads_untermenue/unterrichtsmaterialien_elektroauto/index.de.jsp) 			
<p>Außerschulische Lernorte: Exkursion zur Schalterhalle der HEAG, Exkursion zu einem Windrad (z. B. juwi Wörrstadt)</p>			

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