

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

## 10.1 Versorgung mit elektrischer Energie (14 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</b></p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[E4: Untersuchung und Experiment]</b> ... Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</li> <li>• <b>[B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen]</b> ... Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.</li> </ul>
<p><b>Hinweise ...</b></p> <p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>		

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie kommt die elektrische Energie ins Haus?</b></p> <p>(1 Ustd.)</p>		<p>Erstellung einer Bilderkette, anhand der beteiligte Energieformen und -umwandlungen thematisiert werden: Turbinenhalle im KKW – Hochspannungsmasten – beleuchtetes Haus mit Ventilator</p>
<p><b>Wie wird im Kraftwerk elektrische Energie erzeugt?</b></p> <p>Induktion Generator Elektromotor Wechselspannung</p> <p>(5 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),</li> <li>den Aufbau und die Funktion von Generator [...] beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</li> <li>Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),</li> <li>magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6).</li> <li><b>Kahoot-Quiz zur Induktion</b></li> <li><b>Erklärvideo zur Funktionsweise des Elektromotors</b></li> </ul>	<p>Zunächst den <b>Generator</b> behandeln [1]. Dazu die <b>elektromagnetische Induktion in Schülerversuchen</b> erarbeiten lassen (Relativbewegung zwischen Magnet und Leiter, Stärke des Magneten, Anzahl der Windungen). Die Lorentzkraft ist aus IF 10 bekannt.</p> <p>Die <b>Erzeugung von Wechselspannung</b> durch Drehung einer Leiterschleife im Magnetfeld wird im Demoexperiment thematisiert (nur qualitative Beschreibung, keine mathematische Formulierung).</p> <p>Dann Behandlung des <b>Elektromotors</b> als Umkehrung des Generators: Aufbau des Elektromotors (nur einfache Darstellungen, Bausätze sind günstig zu erwerben) beschreiben und Funktion erarbeiten, dabei auch Energiewandlungen und <b>magnetische Felder um stromdurchflossene Leiter</b> (insb. Spule) betrachten [2].</p>
<p><b>Wie erfolgt der Transport der elektrischen Energie vom Kraftwerk zum Verbraucher?</b></p> <p>Transformator Energieübertragung Energieentwertung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1),</li> <li>an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4).</li> </ul>	<p>Erarbeitung der <b>Trafogesetze (Spannungstransformation)</b> nach Möglichkeit im SV (Hinweis auf besondere Vorsicht beim Experimentieren). Der belastete Trafo kann über Energieerhaltung (fakultativ) angesprochen werden. Die Leistungsgleichheit führt zur zweiten Trafogleichung.</p> <p>Hier kann die physikalische Bedeutung von mathematischen Verhältnissen/Brüchen thematisiert werden.</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitungfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
(4 Ustd.)		<p>Zur Erklärung der <b>Funktion des Transformators</b> wird die <b>elektromagnetische Induktion</b> verwendet (Notwendigkeit von Wechselfeldspannung).</p> <p>Die Übertragung von elektrischer Energie kann anhand eines Demoexperiment (Modellexperiment Freileitungen) verdeutlicht werden (siehe SII), allerdings ohne konkrete Rechnungen zur Verlustleistung etc. Der Grund für die Verwendung von Hochspannung steht im Vordergrund. Berechnungen dazu erfolgen in der SII.</p> <p>Auf das Verteilungsnetz in Deutschland und Europa kann ergänzend eingegangen werden.</p> <p>Beim gesamten Energieübertragungsprozess steht auch die <b>Betrachtung von Energiewandlungen und -entwertungen</b> von elektrischer Energie (z.B. Flussdiagramm) im Fokus.</p> <p>Weiterhin werden <b>weitere technische Anwendungen der elektromagnetischen Induktion</b> betrachtet, außerhalb des eigentlichen Kontextes: elektrische Zahnbürste, kontaktloses Aufladen von Smartphones / E-Autos, Induktionskochfeld, Wirbelstrombremse, ...</p>
<p><b>Wie kann elektrische Energie gespeichert werden?</b></p> <p>(1 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4).</li> </ul>	<p>Einstieg: Halbzeitpause Fussball-WM 2014 [4]</p> <p>Notwendigkeit von Speichermöglichkeiten von elektrischer Energie, um Spitzenlasten schnell zu bedienen.</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen Schwerpunkte im Fettdruck
		Dazu Bearbeitung <b>typischer Speichereinheiten</b> (Pumpspeicherkraftwerk, elektrostatische Speicherung, elektromagnetische Speicherung, ...) sowie Betrachtung deren Wirtschaftlichkeit.
<p><b>Wie kann die Effizienz eines Gerätes / einer Anlage beurteilt werden?</b></p> <p>Wirkungsgrad Energieentwertung</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),</li> <li>Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2), <b>VB Ü, VB D, Z3, Z6</b></li> </ul> <p>Recherche zu Energieeffizienzlabels von Elektrogeräten</p>	<p>Einstieg über Bilder von Energielabel (C, A+, A++, ...).</p> <p><b>Betrachtung der Stromrechnung</b> und Berechnung von Kosten für z.B. Standby-Betrieb von elektrischen Geräten (<b>Umrechnung von kWh in Joule</b>).</p> <p><b>Wirkungsgrad als Maß für die Effektivität / Qualität eines elektrischen Geräts</b> einführen und konkrete Bestimmung des Wirkungsgrads eines Elektromotors/Elektrogeräts durchführen. Dabei auch Wirkungsgrade von konventionellen Kraftwerken thematisieren.</p> <p>Anschließend Verknüpfung der Ergebnisse mit dem Energielabel von oben und Diskussion über Auswirkungen auf Kaufentscheidungen und Nachhaltigkeit.</p>

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://phet.colorado.edu/de/simulation/faradays-law">https://phet.colorado.edu/de/simulation/faradays-law</a>	Simulation zur elektromagnetischen Induktion mit Feldliniendarstellung
2	<a href="https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/versuche/gleichstrom-elektromotor-simulation">https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/versuche/gleichstrom-elektromotor-simulation</a>	Simulation Elektromotor

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

3	<a href="https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/transformator-fernuebertragung/downloads/idealer-transformator-simulation">https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/transformator-fernuebertragung/downloads/idealer-transformator-simulation</a>	Simulation zum Transformatorgesetz
4	<a href="https://www.wdr.de/tv/applications/fernsehen/wis-sen/quarks/pdf/Q_Strom.pdf">https://www.wdr.de/tv/applications/fernsehen/wis-sen/quarks/pdf/Q_Strom.pdf</a>	Schwankung von Energiebedarf, Fußballspiel - Halbzeit

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

## 10.2 Energieversorgung der Zukunft (5 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</b></p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Regenerative Energieanlagen</li> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</li> <li>• <b>[K2: Informationsverarbeitung]</b> ... selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, ...</li> <li>• <b>[B3: Abwägung und Entscheidung]</b> ... Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</li> <li>• <b>[B4: Stellungnahme und Reflexion]</b> ... Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</li> </ul>
<p><b>Hinweise ...</b></p> <p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ← Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien:</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p>		

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Welche regenerativen Energieanlagen gibt es als Alternativen zu den konventionellen Kraftwerken?</b></p> <p>regenerative und konventionelle Energieanlagen</p> <p>(2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben [...] (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2).</li> </ul>	<p>Einstieg über Bild [3], das starke/geringe Emission der Stromerzeugung aufzeigt (Windräder vor Kohlekraftwerk).</p> <p>Erarbeitung von <b>Aufbau und Funktion regenerativer Energieanlagen</b> (Geothermie, Solarthermie, Photovoltaik, Gezeitenkraftwerk, Aufwindkraftwerk, Windenergie, Wasserkraft, ...) in arbeitsteiliger Gruppenarbeit / Recherchearbeit [4]. Auch Beleuchtung weiterer Vor- und Nachteile.</p> <p>Anschließend erfolgt die Präsentation der Ergebnisse (hier noch ohne abschließende Wertung, Vorbereitung für anschließende Diskussion).</p>
<p><b>Wo liegen die Vor- und Nachteile dieser Anlagen im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken?</b></p> <p>energetische Beschreibung komplexer Vorgänge Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen [...] unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),</li> <li>die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</li> <li>Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</li> <li>Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),</li> <li>im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2), <b>MKR 2.3, 5.2</b>, <b>VB Ü, VB C, Z2, Z3</b></li> </ul>	<p>Mit den Kenntnissen über Aufbau und Funktion über unterschiedliche regenerative Energieanlagen, erfolgt jetzt eine <b>Bewertung der jeweiligen Anlagen</b>, unter der Hauptfragestellung, wie und ob die Anlagen <b>die Sicherheit der Versorgung mit elektrischer Energie zukünftig gewährleisten</b> können und inwieweit ein Umdenken in der Energiepolitik überhaupt nötig ist [4].</p> <p>Dazu erfolgt eine Erarbeitung von <b>Bewertungskriterien</b> (Wirkungsgrad, Kosten, Eingriffe in die Umwelt, Standortabhängigkeit usw.).</p> <p>Dann z.B. Podiumsdiskussion. Dabei im Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Auswirkungen auf Gesellschaft, Alltag, Umwelt, ...</b></li> <li><b>Bedeutung für die zukünftige Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie</b></li> <li><b>Nachhaltigkeitsgedanke / Notwendigkeit des sparsamen Umgangs mit Energie</b></li> <li><b>Hinterfragung der Intention / Seriosität der verwendeten Quellen</b></li> <li><b>Diskussion der CO<sub>2</sub>-Problematik und des Treibhauseffekts mit Blick auf den Klimawandel</b></li> </ul> <p>Hier sollte auch thematisiert werden, in welchen Bereichen jede einzelne Person Energie bzw. CO<sub>2</sub> einsparen kann.</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

		An dieser Stelle bietet sich eine Zusammenarbeit mit den Fächern Wirtschaft-Politik/Erdkunde an!
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8275">https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8275</a>	Film (30 min) zur Entwicklung des Elektroautos (Macher, Visionäre und Widerstände)
2	<a href="http://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7976">http://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7976</a>	Film (15 Minuten) zur Geothermie
3	<a href="https://www.welt.de/regionales/nrw/article152691174/Die-Stimmung-ist-aggressiv.html">https://www.welt.de/regionales/nrw/article152691174/Die-Stimmung-ist-aggressiv.html</a>	Kohlekraftwerksemission neben Windrädern bildlich dargestellt.
4	<a href="https://www.umwelt-im-unterricht.de/medien/dateien/umweltfreundlich-energie-erzeugen-schuelerheftsek/">https://www.umwelt-im-unterricht.de/medien/dateien/umweltfreundlich-energie-erzeugen-schuelerheftsek/</a>	Umfangreiche Informationen zu erneuerbaren Energiequellen und deren Notwendigkeit uvm. (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit)

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

## 10.3 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung (15 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</b></p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische Anwendung,</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF4: Übertragung und Vernetzung]</b> ... neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>• <b>[E1: Problem und Fragestellung]</b> ... in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen.</li> <li>• <b>[E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten]</b> ... anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.</li> <li>• <b>[K2: Informationsverarbeitung]</b> ... nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.</li> </ul>
<p><b>Hinweise ...</b></p> <p>... zur Schwerpunktsetzung: Quellenkritische Recherche, Präsentation,</p> <p>... zur Vernetzung: Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>		

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Was ist ionisierende Strahlung und wie kann man sie nachweisen?</b></p> <p>Nachweismethoden</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3),</li> <li>die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</li> <li>verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3).</li> <li><b>Simulation zum Geiger-Müller-Zählrohr und anderen Nachweismethoden</b></li> </ul>	<p>Historischer Einstieg: Entdeckung der Strahlung durch M. Curie, H. Becquerel; dabei auch schon Thematisierung weiterer Forscher (Meitner, Hahn, Strassmann, ...) unter den Aspekten der Bedeutung für Forschung, Politik und Gesellschaft [5]</p> <p>Damit Strukturierung der Reihe (Zeitstrahl) über das Wirken / die Bedeutung der Wissenschaftler (Advance Organizer)</p> <p><b>Demoexperiment, Video [8] bzw. Simulation zur Ionisation von Luft (Entladung eines Elektroskops, funktioniert nur mit starkem Strahler) [6]</b></p> <p>Messung mit Hilfe des Zählrohrs und Thematisierung des Null-effekts und der natürlichen Radioaktivität.</p> <p>Recherche in verschiedenen Quellen zu unterschiedlichen Nachweismethoden – <b>Aufbau und grundlegende Wirkungsweise des Zählrohrs, Nebelkammer, Fotofilm etc.</b></p>
<p><b>Welche Eigenschaften hat radioaktive bzw. Röntgenstrahlung?</b></p> <p>Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, Röntgenstrahlung Lorentzkraft</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),</li> <li>mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1).</li> <li><b>Kahoot zum Thema geladene Teilchen im Magnetfeld</b></li> </ul>	<p>Bild einer Röntgenaufnahme (Zahnarzt) bzw. Bild zur Materialprüfung: Weshalb sind die Sicherheitsvorkehrungen so unterschiedlich?</p> <p>Erarbeitung der <b>Abschirmbarkeit und Reichweite radioaktiver Strahlung anhand der typischen Versuche</b> (i.d.R. Demoexperiment, ggfs. SV).</p> <p><b>Ablenkung von <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-Strahlung im Magnetfeld</b> zur Identifizierung der Strahlungsarten erfolgt mit Hilfe der <b>Lorentzkraft</b>. Durchführung des Leiterschaukelversuchs zur Wirkung der Lorentzkraft (nur als Phänomen und qualitativ, keine Formel). <b>Bestimmung der Richtung der Lorentzkraft mit Hilfe der Drei-Finger-Regel</b></p> <p>Vorgabe der Identität der Strahlung (bzw. Schüler recherchieren lassen)</p> <p>Herausarbeitung von <b>Gemeinsamkeiten und Unterschiede von <math>\gamma</math>-Strahlung und Röntgenstrahlung</b></p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wie entsteht radioaktive Strahlung und was bedeutet radioaktiver Zerfall?</b></p> <p>radioaktiver Zerfall Halbwertszeit</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen [...] mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</li> <li>Quellen und die Entstehung von radioaktiver Strahlung beschreiben (UF1),</li> <li>mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6).</li> <li><b>Radioaktiven Zerfall mit Geogebra darstellen</b></li> </ul>	<p>Bezug zur Verwendung von Strahlung in der Medizin: Welche Substanzen sind für die medizinische Verwendung geeignet? Geringe Verweildauer im Körper wichtig...</p> <p><b>Aufbau von Atomen und Atomkernen.</b> Klärung, dass radioaktive Strahlung aus <b>Kernumwandlungen</b> resultiert mit Hilfe des <b>Kern-Hülle-Modells</b> (aus Chemie bekannt / Verweis auf Rutherford-Versuch).</p> <p>Beschreibung von Nukliden über die Schreibweise <math>{}^A_ZX</math> sowie damit Einübung der Darstellung von Zerfallsgleichungen und Beschreibung von Isotopen.</p> <p>Betrachtung der Nuklidkarte und Zerfallsreihen möglich, aber nicht obligatorisch.</p> <p><b>Einführung und Klärung des Begriffs der Halbwertszeit;</b> dazu Durchführung von Modellexperimenten (Bierschaum oder Würfelwurf)</p> <p>Dabei auch Fokus auf die Anwendbarkeit und die Grenzen des Modells des radioaktiven Zerfalls. <b>Radioaktiver Zerfall als Zufallsprozess.</b></p> <p>Mathematisierung über die Exponentialfunktion sinnvoll.</p> <p>Betrachtung der C-14 Methode zur Altersbestimmung biologischer Systeme möglich (Absprache mit Biologie)</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Was passiert, wenn radioaktive Strahlung bzw. Röntgenstrahlung auf Materie trifft?</b></p> <p>Absorption biologische Wirkungen Schutzmaßnahmen</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</li> <li>Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3), <b>VB B, Z3, Z4</b></li> <li>Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4).</li> </ul>	<p>Einstieg: Verwendung von Bleischürzen o.Ä. bei Röntgenuntersuchungen</p> <p><b>Absorptionsversuch mit Bleiplatten. Falls keine Strahler vorhanden sind, Verwendung einer Simulation bzw. IBE [2].</b></p> <p>Auswertung über Exponentialfunktion</p> <p>Erarbeitung der biologischen Strahlenwirkung, der <b>Dosimetrie, des Strahlenschutzes und der Strahlenbelastung des Menschen</b> ggfs. arbeitsteilig durch die SuS [1,4].</p> <p>Anhand der Regeln für den Strahlenschutz und der Wirkungen der Strahlung auf den Menschen u.a. zu thematisieren (Präsentation und Diskussion):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Maßnahmen zum Erhalt der eigenen Gesundheit,</b></li> <li><b>Abwägungen bezüglich medizinischer und technischer Anwendungen,</b></li> <li><b>Diskussion von gesetzlichen Grenzwerten</b></li> </ul> <p><b>Dosimeter</b></p>
<p><b>Was sind die Nutzen und Risiken der radioaktiven Strahlung und Röntgenstrahlung?</b></p> <p>biologische Wirkungen medizinische Anwendung Schutzmaßnahmen</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</li> <li>Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3), <b>VB Ü, VB B, Z2, Z3, Z4, Z5</b></li> </ul>	<p>Einstieg: Radioaktiv belastete Pilze (Stiftung Warentest) [7]</p> <p><b>Abwägung von Nutzen und Risiken der radioaktiven Strahlung in Recherchearbeit</b> (auch unter Rückbezug auf Schutzmaßnahmen und Dosimetrie); dabei auch Anleitung zum kritischen Hinterfragen von unterschiedlichen Quellen.</p> <p>Dazu auch Betrachtung von typischen Berufsfeldern aus Medizin, Industrie, Luftfahrt, ...</p> <p>Mediengestützte Präsentation</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="http://www.kernfragen.de/">http://www.kernfragen.de/</a>	vielfältige Informationen / Statistiken/ ... (Informationskreis Kernenergie / Deutsches Atomforum)
2	<a href="http://mackspace.de/unterricht/simulationen_physik/kernphysik/sv/absorption.php">http://mackspace.de/unterricht/simulationen_physik/kernphysik/sv/absorption.php</a>	Simulation zur Absorption von Strahlung
3	<a href="https://www.planet-wissen.de/technik/atomkraft/das_reaktorunglueck_von_tschernoby/strahlung-harmlos-oder-gefaehrlich-100.html">https://www.planet-wissen.de/technik/atomkraft/das_reaktorunglueck_von_tschernoby/strahlung-harmlos-oder-gefaehrlich-100.html</a>	Videos zu Strahlenbelastung und Gefährlichkeit von ionisierender Strahlung.
4	<a href="https://www.umwelt-im-unterricht.de">https://www.umwelt-im-unterricht.de</a>	Weitgehende Informationen zum Thema Radioaktivität, Dosimetrie, Gesundheit, Strahlenschutz (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit)
5	<a href="https://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/atomkraft164.html">https://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/atomkraft164.html</a>	Alles zum Thema Geschichte der Atomkraft, ABs, Radiosendung
6	<a href="https://www.leifiphysik.de/kern-teilchenphysik/radioaktivitaet-einfuehrung/aufgabe/nachweis-von-ionisierender-strahlung-mit-dem-elektroskop">https://www.leifiphysik.de/kern-teilchenphysik/radioaktivitaet-einfuehrung/aufgabe/nachweis-von-ionisierender-strahlung-mit-dem-elektroskop</a>	Simulation zur Entladung eines Elektroskops durch radioaktive Strahlung.
7	<a href="https://www.test.de/Wildpilze-sammeln-und-zubereiten-Tipps-fuer-den-sicheren-Genuss-1163075-1163675/">https://www.test.de/Wildpilze-sammeln-und-zubereiten-Tipps-fuer-den-sicheren-Genuss-1163075-1163675/</a>	Stiftung Warentest – Belastete Lebensmittel
8	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3VUe-sqtsPo">https://www.youtube.com/watch?v=3VUe-sqtsPo</a>	Ionisation von Luft durch Alphastrahlung

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

## 10.4 Energie aus Atomkernen (10 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Ist die Kernenergie beherrschbar?</b></p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[K2: Informationsverarbeitung]</b> ... selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.</li> <li>• <b>[K4: Argumentation]</b> ... auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</li> <li>• <b>[B1: Fakten- und Situationsanalyse]</b> ... in einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</li> <li>• <b>[B3: Abwägung und Entscheidung]</b> ... Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</li> </ul>
<p><b>Hinweise ...</b></p> <p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i>:</p> <p>← Zerfallsgleichung aus IF 10.1 → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>		

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitungsumfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b><i>Kernenergie – Segen oder Fluch?</i></b></p> <p>(1 Ustd.)</p>		<p>Einstieg über Debatte zur Kernenergie: Gegensatz Unfall in Fukushima &amp; Ausstieg in Deutschland und Europa bzw. weltweite Neubauten von KKW [8].</p> <p>Hier finden sich zahlreiche Videos, z.B. [3] und Zeitungsartikel.</p> <p>Entwicklung von Fragestellungen, Advance Organizer für den Verlauf der Unterrichtsreihe; die Sequenzierung der nachfolgenden Abschnitte kann mit der Lerngruppe vereinbart werden, evtl. teilweise auch arbeitsteiliges Vorgehen</p>
<p><b><i>Woher stammt die Energie bei der Spaltung von Atomkernen?</i></b></p> <p>Kernspaltung</p> <p>(1 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[...] die Kernspaltung [...] mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</li> <li>die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).</li> </ul>	<p><b>Thematisierung der freiwerdenden Energie bei der Spaltung anhand der Zerfallsgleichung von U-235 in Ba-144 und Kr-89.</b></p> <p>Auswertung des Diagramms „Massenzahl gegen Mittlere Bindungsenergie pro Nukleon“ möglich, dabei ggfs. Hinweis auf Massendefekt</p>
<p><b><i>Wie ist ein Kernkraftwerk aufgebaut und wie wird die Energieumwandlung kontrolliert?</i></b></p> <p>Kernspaltung Kernkraftwerke</p> <p>(3 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4).</li> </ul>	<p><b>Aufbau und Funktion eines KKW</b> (Kreisläufe, Kettenreaktion, kritische Masse, Brennstäbe, Moderator, ...) anhand eines Films [2] und Infomaterial [1, 6] erarbeiten; dabei Druckwasserreaktor im Fokus, andere Reaktortypen optional.</p> <p>Erarbeitung der <b>Reaktorsicherheit</b> beispielsweise über ABs / Internetrecherche, ...</p> <p>Noch keine Bewertung der Kernenergie, hier nur Erarbeitung der physikalischen Fakten.</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitung)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Verbindliche Absprachen und Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Sollen Kernkraftwerke abgeschaltet werden?</b></p> <p>Kernkraftwerke Endlagerung</p> <p>(4 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4), MKR 2.2, 2.3, 5.2</li> <li>Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3).</li> </ul>	<p><b>Thematisierung der Unfälle in Tschernobyl und Fukushima sowie der Endlagerung.</b></p> <p>Recherche in unterschiedlichen Quellen [3, 5, 7] zu Nutzen/ Risiken.</p> <p>Hinterfragung der Intention/Seriosität der verwendeten Quellen und Bildung eines persönlichen Standpunktes zum Thema Kernenergie (Entwicklung der Urteilsfähigkeit).</p> <p>Dabei besonderer Fokus auf Auswirkungen auf Gesellschaft, Alltag, Umwelt, Nachhaltigkeit, ...</p> <p>Geeignete (medial unterstützte) Präsentationsform (ProContra-Diskussion, Podiumsdiskussion, o.Ä. möglich).</p>
<p><b>Ist die Kernfusion eine Alternative?</b></p> <p>Kernfusion</p> <p>(1 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[...] die Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1).</li> </ul>	<p>Sonne als Beispiel für natürliche Kernfusion.</p> <p>Anknüpfung an die <b>Kenntnisse über Kernspaltung</b> aus vorherigem Abschnitt. Ggfs. Verwendung des Diagramms „Massenzahl gegen Mittlere Bindungsenergie pro Nukleon“.</p> <p>Problematik der Aufrechterhaltung der künstlichen Fusion.</p>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="http://www.planet-schule.de/sf/php/mmewin.php?id=146">http://www.planet-schule.de/sf/php/mmewin.php?id=146</a>	Kraftwerkssimulator, in der u.a. die Drosselung eines Kernkraftwerks mithilfe der Steuerstäbe untersucht werden kann
2	<a href="https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/kernkraft.html">https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/kernkraft.html</a>	Film (14:30 min) zum Thema Kernkraft: Funktionsweise von Kernkraftwerken, Reaktorsicherheit und Störfälle, Druckwasserreaktor, radioaktiver Abfall
3	<a href="https://www1.wdr.de/mediathek/video/sendungen/quarks-und-co/video-tihange---wann-knallt-es-102.html">https://www1.wdr.de/mediathek/video/sendungen/quarks-und-co/video-tihange---wann-knallt-es-102.html</a>	Video (43:31) „Tihange – Wann knallt es?“, weitere Sendungen zum Thema Kernenergie bei Quarks & Co
4	<a href="https://www.planet-wissen.de/sendungen/sendung-atomausstieg-100.html">https://www.planet-wissen.de/sendungen/sendung-atomausstieg-100.html</a>	Videos zu zahlreichen Aspekten des Themenbereichs Radioaktivität und Strahlung
5	<a href="https://www.kernenergie.de/kernenergie/Politik-und-Gesellschaft/04_index.php">https://www.kernenergie.de/kernenergie/Politik-und-Gesellschaft/04_index.php</a>	Infos zum Thema Kernenergie und Politik / Gesellschaft (Informationskreis Kernenergie / Deutsches Atomforum)
6	<a href="https://www.kernenergie.de/kernenergie/">https://www.kernenergie.de/kernenergie/</a>	Weitreichende Informationen über Endlagerung, Rückbau, Rohstoffe, ... Bezugsquelle von Unterrichtsmaterial ( <a href="https://www.kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/006_SchulenUnis_Bestellschein.pdf">https://www.kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/006_SchulenUnis_Bestellschein.pdf</a> ).
7	<a href="https://www.gruene-bundestag.de/atomausstieg.html">https://www.gruene-bundestag.de/atomausstieg.html</a>	Informationen zur Endlagerungsproblematik, Atomausstieg, Fukushima,... aus der Sicht von Bündnis 90. Bezugsquelle von Unterrichtsmaterial ( <a href="https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/publikationen/bestelliste.pdf">https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/publikationen/bestelliste.pdf</a> )
8	<a href="https://www.kernd.eu/kernd-wAssets/docs/service/056kernkraftwerke_europa.pdf">https://www.kernd.eu/kernd-wAssets/docs/service/056kernkraftwerke_europa.pdf</a>	Europakarte der Kernenergie

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

## 10.5 Druck und Auftrieb (10 Ust.)

Fragestellung	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>Was ist Druck?</b></p>	<p><b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></p> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck (Atmosphäre)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<p><b>Schülerinnen und Schüler können...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[UF1: Wiedergabe und Erläuterung]</b> ... physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen,</li> <li>• <b>[UF2: Auswahl und Anwendung]</b> ... Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden,</li> <li>• <b>[E5: Auswertung und Schlussfolgerung]</b> ... Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren,</li> <li>• <b>[E6: Modell und Realität]</b> ... mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.</li> </ul>
<p><b>Vereinbarungen und Hinweise ...</b></p> <p>Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Druck ← Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Dichte ← Chemie (IF 1)</p>		

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

Sequenzierung Fragestellungen inhaltliche Aspekte  (Zeitungfang)	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen  Schwerpunkte im Fettdruck
<p><b>Wieso bekommt man im Flugzeug „Druck auf die Ohren“?</b></p> <p>Luftdruck (Atmosphäre)</p> <p>(2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6).</li> <li>• die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Luftdruck</b> über einfache Phänomene/Versuche (z.B. zusammengedrückte PET-Flasche oder „Druck auf Ohren“) erarbeiten mittels Teilchenmodell thematisieren.</li> <li>2) Luftdruckmessungen durchführen (ggf. mit Smartphone). <b>MKR 1.2</b></li> <li>3) Dazu auf die Nichtlinearität der Höhenformel eingehen, aber <b>keine quantitative Beschreibung</b> des Luftdrucks über Exponentialfunktion.</li> </ol>
<p><b>Weshalb wird ein Fakir auf einem Nagelbrett nicht verletzt?</b></p> <p>Druck als Kraft pro Fläche</p> <p>(2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) Phänomene des <b>Drucks</b> anhand von <b>Freihandversuchen</b> einführen und verdeutlichen, dazu andere <b>Stationen</b>, u.a. Darstellung des Drucks (Auflagedruck) als Kraft pro Fläche an Alltagsbeispielen (u.a. Fakirbrett, Stöckelschuh, Schneeschuhe, Reißzwecken, ...).</li> <li>5) Einführung der Einheit Pascal und Einübung der damit verbundenen <b>Einheitenumrechnungen</b> (Pa als N/m<sup>2</sup>)</li> </ol>
<p><b>Wie entsteht Druck?</b></p> <p>Formale Beschreibung des Schweredrucks</p> <p>(2 Ustd.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6),</li> <li>• die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5)</li> <li>• den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2),</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6) Definition des Drucks auf <b>Flüssigkeiten</b> übertragen (Teilchenmodell). Formale Einführung bzw. Wiederholung der <b>Dichte</b> ← Chemie (IF 1).</li> <li>7) Herleitung der <b>Schweredruckformel</b> über Formel-puzzle möglich.</li> <li>8) Behandlung der <b>Hydraulik (z.B. Hebebühne) nur fakultativ</b>.</li> </ol>

# Schulinternes Curriculum Physik Klasse 10 (G9)

<p><b>Warum schwimmen metallene Containerschiffe?</b></p> <p>Schweredruck und Auftrieb</p> <p>(4 Ust.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4),</li> <li>• die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2),</li> <li>• Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4),</li> <li>• Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</li> </ul>	<p>9) Phänomene des <b>Auftriebs</b> anhand von <b>Stationen</b> (u.a. Rosinenlift, Cartesischer Taucher, schwimmende Knete, Überlaufgefäß...). Anschließend Verweis auf <b>Archimedisches Prinzip</b>.</p> <p>10) <b>Sinken, Schweben, Schwimmen</b> mit Blick auf das Zusammenspiel von <b>Dichte</b> der Flüssigkeit und Dichte des Körpers thematisieren.</p> <p>11) <b>Kräfte</b> am schwimmenden Körper darstellen, <b>Auftriebskraft formal beschreiben</b>.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://phet.colorado.edu/de/simulation/under-pressure">https://phet.colorado.edu/de/simulation/under-pressure</a>	Simulation zum Druck
2	<a href="http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/kopfball/videosextern/wassertransport-in-baeumen-104.html">http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/kopfball/videosextern/wassertransport-in-baeumen-104.html</a>	Kopfball-Video zum Wassertransport in Bäumen / Schweredruck