

Unterrichtsvorhaben Physik Jahrgangsstufe 10

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
18		Energie, Leistung, Wirkungsgrad			
4	190–201	Die Kraft	Kraft Kraftmessung Kräftegleichgewicht (Erweiterung) Kräfteaddition	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3)</p> <p>... das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2)</p> <p>... für eine Masse die wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... bei der Beobachtung von Vorgängen (u. a. an einfachen Maschinen) zwischen der Beschreibung der Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2)</p> <p>... Vektordarstellungen als quantitative Verfahren zur Addition von Kräften verwenden. (E8)</p> <p>... bei Messungen und Berechnungen (u. a. von Kräften) Größengleichungen verwenden und die korrekten Einheiten (z. B. Newton, N bzw. mN, kN) verwenden. (E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Zeichnungen Kräfte durch Vektorpfeile darstellen. (K2)</p>	In Abhängigkeit von den zu Verfügung stehenden Räumlichkeiten und den jeweiligen Lerngruppen können Teile der Unterrichtssequenzen anhand eines „Mausefallenautos“ erarbeitet werden.
4	202–211	Wenn die Kraft nicht reicht ...	Hebel Rollen und Flaschenzüge	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				<p>... auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. (K4, K2)</p> <p>Bewertung</p> <p>... in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen. (B1)</p>	
5	212–231	Energie und Leistung	<p>Goldene Regel der Mechanik</p> <p>Rampe (Erweiterung)</p> <p>Energiezufuhr beim Heben</p> <p>Energietransport, -speicherung</p> <p>Energieerhaltung</p> <p>Energieentwertung</p> <p>Mechanische Leistung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Begriffe Kraft, Energie, Energieumwandlung (Arbeit) und Leistung in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)</p> <p>... die Wirkungsweise und die Gesetzmäßigkeiten der schiefen Ebene (E-Kurs) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)</p> <p>... die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen und Energieumwandlungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)</p> <p>... das Basiskonzept Energie sowie Vorstellungen von Energieumwandlung,</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				<p>-erhaltung und -entwertung zur Strukturierung von verschiedenen Alltagserfahrungen nutzen. (E8, UF3)</p> <p>... Lage-, kinetische und thermische Energie unterscheiden und formale Beschreibungen für einfache Berechnungen nutzen. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Texten oder grafischen Darstellungen mit physikalischen Inhalten (Energieschemata) die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2)</p> <p>... an einfachen Beispielen kausale Zusammenhänge bei mechanischen und energetischen Vorgängen schriftlich darstellen (E-Kurs). (K1)</p> <p>... mit Hilfe eines Diagramms Energiefluss und Energieentwertung in Umwandlungsketten darstellen. (K4)</p>	
5	232–245	Der Wirkungsgrad	Brennwert, Heizwert Wärmekapazität Wirkungsgrad Verbrennungsmotor Autos von morgen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Begriffe Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern und formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)</p> <p>... an Beispielen (u. a. eines Verbrennungsmotors) die Umwandlung und Bilanzierung von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Untersuchungen zum Wirkungsgrad durchführen, dabei Variablen systematisch verändern und Leistungen berechnen. (E4, UF4)</p> <p>Bewertung</p> <p>... in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Wahl von Maschinen unter Berücksichtigung des Wirkungsgrads physikalisch begründen.</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				(B1)	
25		Elektrische Energieversorgung			
3	246–255	Magnete und Magnetfelder Elektromotoren – Helfer im Alltag	Dauermagnet Elektromagnet Magnetfeld Magnetfelder von Strömen (Erweiterung) Elektromotor Lorentzkraft (Erweiterung)	Umgang mit Fachwissen ... den Aufbau und die Funktion des Elektromotors beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären. (UF1) ... magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen (E-Kurs). (UF3) ... mit Hilfe der „Drei-Finger-Regel“ die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld bestimmen (E-Kurs). (UF3, E8)	
6	256–269	Wechselspannung durch Induktion	Elektromagnetische Induktion Wechselspannung Generator Lenzsche Regel	Umgang mit Fachwissen ... Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung) erklären. (UF2) ... den Aufbau und die Funktion des Generators beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Versuche und Experimente (u. a. zur Induktion) auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2) Kommunikation ... recherchieren und präsentieren zum Thema „Dynamos gestern und heute“. (K5, K7)	
5	270–279	Elektrische Energie in Euro und Cent	Berechnen der Leistung (des Energiestroms) aus Spannung	Umgang mit Fachwissen ... den Zusammenhang zwischen elektrischer	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
			<p>und Stromstärke Energieumsätze Energiekosten</p>	<p>Energie und elektrischer Leistung beschreiben und den physikalischen Leistungsbegriff vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen. (E8)</p> <p>... bei elektrischen Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und finden. (E3, E5)</p> <p>... Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen. (E8, UF4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)</p> <p>... Daten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten (Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten. (K2, K6)</p> <p>... in einem Projekt, etwa zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung, einen Teilbereich in eigener Verantwortung bearbeiten und Ergebnisse der Teilbereiche zusammenführen. (K9)</p> <p>Bewertung</p> <p>... verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung auf der Grundlage von Energieberechnungen beurteilen. (B3)</p>	
4	280–289	Energietransport mit Transformatoren	Spannungen verändern Belasteter Transformator (Erweiterung)	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Aufbau und die Funktion des Transformators beschreiben und mit Hilfe</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
			Hochspannung Versorgungsnetz	<p>der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>... die Energieübertragung durch Hochspannung mit bekannten Konzepten (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom) erklären. (UF4)</p> <p>... Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben (E-Kurs). (UF4, UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Spannungen (Stromstärke) am Transformator, interpretieren die Messergebnisse und entwickeln mathematische Zusammenhänge untersuchen. (E4, E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</p>	
2	290–297	Elektrische Energie- erzeugung im großen Stil	Wärme- kraftwerke Klimawandel	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Umwandlung der Energieformen von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung beschreiben. (UF1)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in einem sachlich formulierten und strukturierten naturwissenschaftlichen Text physikalisch-technische Zusammenhänge (z. B. zwischen Energienutzung und der Problematik der Klimaveränderung) darstellen. (K1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftlicher Akzeptanz und der Zukunftsaussichten auf</p>	<p>Ganztägige Exkursion zum Tagebau Inden und zum Braunkohlenkraftwerk Weisweiler der RWE Generation.</p> <p>Frühzeitige Bekanntgabe des Termins an die Lehrenden der Fächer Gesellschaftslehre, Biologie, Naturwissenschaften, Technik etc., um eine interdisziplinäre Anknüpfung an Fachinhalte zu ermöglichen.</p>

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B2)	
5	298–312	Erneuerbare Energiequellen	Erneuerbare Energiequellen Solarmodule (Erweiterung) Erzeugung elektrischer Energie aus fossilen und erneuerbaren Quellen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)</p> <p>... ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen anwenden. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung interpretieren und das Leistungsmaximum ermitteln. (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren. (K4, K2)</p> <p>... aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten. (B1, B3)</p> <p>... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern. (B3)</p>	
18		Bewegungen und ihre Ursachen (2)			

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
6	314–331	Bewegungen im Sport und auf der Straße	Geschwindigkeit Gleichförmige Bewegung Ungleichförmige Bewegung Gleichmäßig beschleunigte Bewegung Beschleunigung (Erweiterung) Verzögerte Bewegung Freier Fall (Erweiterung)	Umgang mit Fachwissen ... Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3) Kommunikation ... eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6) ... mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Messreihen (u. a. zu Bewegungen) grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)	
5	332–345	Bewegungen im Weltraum	Gewichtskraft und Masse Trägheit Wechselwirkungsprinzip Rückstoß Schwerelosigkeit	Umgang mit Fachwissen ... Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3) ... die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben. (UF2) ... den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären. (UF4) Erkenntnisgewinnung ... das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären. (E2, E8) Kommunikation ... Zielsetzungen, Fragestellungen und Untersuchungen aktueller Raumfahrtprojekte in einem kurzen Sachtext unter angemessener Verwendung von Fachsprache schriftlich darstellen. (K1)	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				... Argumente für und gegen bemannte Raumfahrt nennen und dazu einen eigenen Standpunkt vertreten. (B2)	
7	346–367	Energie für die Bewegung – Sicherheit im Straßenverkehr	Reibung α_W -Wert Kräfte und Energie bei gleichförmigen Bewegungen Energiebedarf und CO ₂ - Ausstoß Bewegungsenergie Energieerhaltung Haftung und Reibung im Straßenverkehr Anhalteweg Sicherheitsgurt	Erkenntnisgewinnung ... Lage-, kinetische und thermische Energie unterscheiden und formale Beschreibungen für einfache Berechnungen nutzen – auch unter quantitativer Verwendung des Prinzips der Energieerhaltung (E-Kurs). (E8) Bewertung ... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3) ... ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)	
18		Radioaktivität und Kernenergie			
10	368–389	Radioaktivität	Strahlungsnachweis Ionisierende Strahlung Strahlungsarten Strahlenbelastung Wirkung ionisierender Strahlung auf den Menschen Anwendungen Kernumwandlungen (Zerfall) Aktivität Halbwertszeit	Umgang mit Fachwissen ... Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1) ... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit mögliche medizinische und technische Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2, E1) ... Halbwertszeiten auf statistische Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen. (UF1, UF4, E8)	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... den Aufbau von Atomen und Atomkernen, die Bildung von Isotopen sowie den radioaktiven Zerfall mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7, UF1)</p> <p>... Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... vorgegebene schematische Darstellungen von Zerfallsreihen interpretieren (E-Kurs). (K2)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)</p> <p>... Gefährdungen durch Radioaktivität anhand von Messdaten (in Bq, Gy, Sv) grob abschätzen und beurteilen (E-Kurs). (B2, B3)</p>	
8	390–413	Energie aus Atomkernen	Kernreaktor Kernspaltung Kettenreaktion Sicherheit und Risiken von Kernkraftwerken Radioaktiver Abfall Atombomben Kernkraftwerke – pro und kontra Kernfusion (Erweiterung)	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Kernspaltung und kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor (E-Kurs: auch unter energetischen Gesichtspunkten) erläutern. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Kernspaltung und Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>... physikalische, technische und gesellschaftliche Probleme der Nutzung der Kernenergie differenziert darstellen. (E1, K7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... aus Darstellungen zur Energieversorgung</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				<p>Anteile der Energiearten am Energiemix bestimmen und visualisieren (E-Kurs: auch extrapolieren bezüglich künftiger Entwicklungen). (K4, K2)</p> <p>... Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch geeignete Argumente stützen. (B2)</p> <p>... die Entdeckung der Radioaktivität und der Kernspaltung als Ursache für Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft darstellen und beurteilen (E-Kurs). (B3)</p>	