

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Std.
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Jahrgang 9			
1. Energieversorgung	Energieübertragung quantitativ		28
1.1 Höhenenergie 1.2 Bewegungsenergie	• nutzen die Gleichung für die kinetische Energie zur Lösung einfacher Aufgaben • formulieren den Energieerhaltungssatz in der Mechanik und nutzen ihn zur Lösung einfacher Aufgaben und Probleme	E: planen einfache Experimente zur Überprüfung des Energieerhaltungssatzes, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse B: nutzen ihr Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr E: berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben	8
1.3 Temperaturmessung 1.4 Thermische Energie	• unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers • geben Beispiele dafür an, dass Energie, die infolge von Temperaturunterschieden übertragen wird, nur vom Gegenstand höherer Temperatur zum Gegenstand niedrigerer Temperatur fließt	K: erläutern am Beispiel, dass zwei Gegenstände trotz gleicher Temperatur unterschiedliche innere Energie besitzen können E: berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben E: verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt	8
1.5 Arbeit, Wärme und Leistung 1.6 Wirkungsgrad	• unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen • bestimmen die auf diese Weise übertragene Energie quantitativ • benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird • bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie • erläutern, dass Vorgänge in der Regel nicht umkehrbar sind, weil ein Energiestrom in die Umgebung auftritt • verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff Energieentwertung	E: untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell K: unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung B: zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik K: entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung B: vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen E: verwenden in diesem Zusammenhang die Einheiten 1J und 1kWh B: benutzen ihre Kenntnisse zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen E: interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten eingeschlossene Flächen energetisch	8

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Std.
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
1.7 Aggregatzustandsänderungen	• beschreiben einen Phasenübergang energetisch	E: deuten ein zugehöriges Energie-Temperatur-Diagramm E: formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz K: entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung	4
Jahrgang 10			
1. Halbleiter 2. Energieversorgung	Elektrik II		12
1.1 Elektrische Leitung und Energie 1.2 Elektrische Leitung mit Modellen verstehen	• beschreiben das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern mit geeigneten Modellen	E: führen Experimente zur Leitfähigkeit von LDR, NTC durch	10
1.3 Leuchtdioden 1.4 Solarzellen	• beschreiben die Vorgänge am pn-Übergang mit Hilfe geeigneter energetischer Betrachtungen • erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch	E: nehmen die Kennlinie einer Leuchtdiode auf K: dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme B: bewerten die Verwendung von Leuchtdiode und Solarzelle unter physikalischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten K: beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise von Leuchtdiode und Solarzelle B: benennen die Bedeutung der Halbleiter für moderne Technik E: erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode	6
2.1 Motor und Generator als Energiewandler 2.2 Elektromagnete und Lorentzkraft 2.3 Elektromotoren (fakultativ) 2.4 Elektromagnetische Induktion 2.5 Transformatoren	• beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als Black Boxes anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion • nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom	K: nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme B: erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft	10

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Std.
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
2.6 Bereitstellung und Transport elektrischer Energie 2.7 Klimaphysik und Energieversorgung der Zukunft	Folgende inhaltlichen Aspekte sind nicht im KC 9/10 enthalten, aber in den KMK-Bildungsstandards (siehe: Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Physik (MSA) Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i.d.F. vom 13.06.2024): • elektromagnetische Induktion • Versorgung mit elektrischer Energie • Klimaphysik, insbesondere Strahlungshaushalt der Erde (Rückstrahlvermögen, mögliche Kippelemente, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt) •		
3. Druck 4. Kreisprozesse	Energieübertragung in Kreisprozessen		24
3.1 Druck in Gasen 3.2 Druck und Kraft	• beschreiben den Gasdruck als Zustandsgröße modellhaft und geben die Definitionsgleichung des Drucks an • verwenden für den Druck das Größensymbol p und die Einheit 1 Pascal und geben typische Größenordnungen an	E: verwenden in diesem Zusammenhang das Teilchenmodell zur Lösung von Aufgaben und Problemen K: tauschen sich über Alltagserfahrungen im Zusammenhang mit Druck unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus	8
3.3 Zustandsgrößen	• beschreiben das Verhalten idealer Gase mit den Gesetzen von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac • erläutern auf dieser Grundlage die Zweckmäßigkeit der Kelvin-Skala	E: werten gewonnene Daten durch geeignete Mathematisierung aus und beurteilen die Gültigkeit dieser Gesetze und ihrer Verallgemeinerung K: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit und diskutieren sie unter physikalischen Gesichtspunkten	4
4.1 Druck und Energie 4.2 Kreisprozesse 4.3 Effiziente Energienutzung	• beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors • beschreiben den idealen Stirling'schen Kreisprozess im V-p-Diagramm • erläutern die Existenz und die Größenordnung eines maximal möglichen Wirkungsgrades auf der	E: interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten eingeschlossene Flächen energetisch K: argumentieren mit Hilfe vorgegebener Darstellungen	12

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Std.
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
	Grundlage der Kenntnisse über den Stirling'schen Kreisprozess • geben die Gleichung für den maximal möglichen Wirkungsgrad einer thermodynamischen Maschine an	E: nutzen und verallgemeinern diese Kenntnisse zur Erläuterung der Energieentwertung und der Unmöglichkeit eines „Perpetuum mobile“ B: nehmen wertend Stellung zu Möglichkeiten nachhaltiger Energienutzung am Beispiel der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und begründen ihre Wertung auch quantitativ B: zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf	
5. Radioaktivität	Atom- und Kernphysik		24
5.1 Atome	• beschreiben das Kern-Hülle-Modell des Atoms und erläutern den Begriff Isotop • Bezüge zu Chemie • deuten die Stabilität von Kernen mit Hilfe der Kernkraft	E: deuten das Phänomen der Ionisation mit Hilfe dieses Modells	4
5.2 Strahlung radioaktiver Stoffe	• beschreiben die ionisierende Wirkung von Kernstrahlung und deren stochastischen Charakter • geben ihre Kenntnisse über natürliche und künstliche Strahlungsquellen wieder • beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs		4
5.3 Strahlungsarten 5.4 Schutz vor radioaktiver Strahlung	• unterscheiden α-, β- und γ-Strahlung anhand ihrer Eigenschaften und beschreiben ihre Entstehung • erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mit Hilfe dieser Kenntnisse • unterscheiden Energiedosis und Äquivalentdosis • geben die Einheit der Äquivalentdosis an	E: beschreiben biologische Wirkung und ausgewählte medizinische Anwendungen B: nutzen dieses Wissen, um eine mögliche Gefährdung durch Kernstrahlung zu begründen E: beschreiben die Ähnlichkeit von UV-, Röntgen- und γ-Strahlung und sichtbarem Licht und die Unterschiede hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung B: nutzen ihr Wissen zur Beurteilung von Strahlenschutzmaßnahmen	8

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Std.
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
		B: zeigen am Beispiel des Bewertungsfaktors die Grenzen physikalischer Sichtweisen auf	
5.5 Das Zerfallsgesetz	• beschreiben den radioaktiven Zerfall eines Stoffes unter Verwendung des Begriffes Halbwertszeit	E: stellen die Abklingkurve grafisch dar B: nutzen ihr Wissen, um zur Frage des radioaktiven Abfalls Stellung zu nehmen	6
5.6 Energie aus Kernreaktionen	• beschreiben die Kernspaltung und die Kettenreaktion	K: recherchieren in geeigneten Quellen und präsentieren ihr Ergebnis adressatengerecht B: benennen die Auswirkungen der Entdeckung der Kernspaltung im gesellschaftlichen Zusammenhang und zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf	2