

Bezug zu den Themenfeldern

Elektrik

Kompetenzbereich Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energie übertragenden Funktion.
- beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als black boxes anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion.
- bestimmen die Energiestromstärke in elektrischen Systemen.
- nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler...

- unterscheiden die Verwendung eines Vielfachmessgeräts als Voltmeter von der als Amperemeter.
- experimentieren sachgerecht und angeleitet mit Volt- und Amperemeter.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler...

- unterscheiden zwischen alltags und fachsprachlicher Beschreibung entsprechender Phänomene.
- legen selbständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler...

- zeigen anhand von Beispielen die Bedeutung elektrischer Energieübertragung für die Lebenswelt auf.
- erläutern die Zweckmäßigkeit der elektrischen Schaltungen im Haushalt.
- erläutern die Bedeutung des Transformators für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft.

möglicher Verlaufsplan

Lern-Zyklus I: **Elektromotor und Generator**

1. Mechanische Energieübertragung und elektrische Energieübertragung mit zwei DynaMots vergleichen (Cornelsen Experimenta-DynaMot S. 6 Lehrerheft)
2. Quantitative Untersuchungen (mit Netzteilen) führt zu $P=U \cdot I$
3. Versuch mit den „Schülermotoren“ von Kröhnke
Untersuchung eines Fahrraddynamos – Messung der Spannung führt zur Wechselspannung

Lern-Zyklus II: **Transformator**

4. Problem: Wie wird die el. Zahnbürste aufgeladen? Demonstrationsversuch: Spule mit Eisenkern induziert in einer zweiten Spule eine Spannung – eine Glühlampe leuchtet
Schülerversuch: Permanentmagnet und Spule – nur bei Änderung wird Spannung (induziert) \Rightarrow Wechselspannung
5. Verbessertes Trafo: Im Schülerversuch die Energieströme Primärseite/Sekundärseite messen \Rightarrow energieübertragende Funktion (Beispiel: Handyladegerät)
6. Energieübertragung im Hochspannungsnetz (Lehrerdemonstrationsversuch)

Fachübergreifende Bezüge

keine

Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden

Nutzung der Induktion nur als Phänomen, um die Wechselspannung einzuführen

Materialien und Fundstellen

G202: Vielfachmessgerät, Kröncke-Motoren mit Magneten und Eisenstäben, Spulen mit Eisenkernen
G204: DynaMot
Sammlung: Dynamos, Hochspannungsnetzmodell

Ungefährer Stundenbedarf

10 Einzelstunden

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung

Jahrgang 9: Elektrizitätslehre IV - Motor, Generator und Transformator

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als <i>black boxes</i> anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion. • <i>nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft.</i>

Stand 15.Oktober 2017

Bezug zu den Themenfeldern

Energieübertragung quantitativ

Kompetenzbereich Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler...

- 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.
- unterscheiden zwischen innerer Energie eines Körpers und seiner Temperatur am Beispiel eines Phasenübergangs.
Bezüge zu Chemie.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler...

- untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell.
- berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben.
- verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt.
- formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler...

- unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung.
- entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung.
- entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler...

- zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik auf.
- vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen.

möglicher Verlaufsplan

1. „What is Energy“ lesen und verstehen des Artikels
2. Problem: Was kostet es, das Wasser für die Badewanne zu erwärmen? Planung, Versuche zu $E \sim (\Delta)\vartheta$, Planung für $E \sim m$, Versuche (Arbeitsteilig): Ist die Temperaturänderung konstant bei doppelter (dreifacher) Masse und doppelter (dreifacher) Energiezufuhr? Auswertung führt zu $E = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$.
3. Kostenrechnung mit Hilfe einer EOn-Rechnung. Vergleich von Wärmekapazitäten unterschiedlicher Stoffe (Leifi-Tabelle). Damit: Bedeutung der (hohen) sp. Wärmekapazität von Wasser (arbeitsteiliges arbeiten mit Hilfe von Arbeitsblättern), Verstärkung durch Balkendiagramm (Leifi), HA.
4. Aufnehmen einer Zeit-Temperatur-Kurve beim Erhitzen von Wasser. Problem: Parallele zur Zeit-Achse führt zu: Zum Verdampfen ist Energie notwendig. Bestimmung der Verdampfungswärme („Tee“ 100 ml mit Dampf bereiten)
5. spez. Schmelzwärme (Leifi-Versuch)

Fachübergreifende Bezüge

Chemie: Brenntemperatur
Mathematik: proportionale Zusammenhänge

Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden

Arbeitsteiliges Experimentieren
Physik im Kontext wird problemorientiert unterrichtet

Materialien und Fundstellen

„What is Energy“:
Wärmekapazitäten:
Arbeitsblätter: Vo
sp. Schmelzwärme:

Ungefährer Stundenbedarf

14 Einzelstunden

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung

Nach zwei zusätzlichen Übungsstunden: Klassenarbeit

Jahrgang 9: Energieübertragung quantitativ

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers. 		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern am Beispiel, dass zwei Gegenstände trotz gleicher Temperatur unterschiedliche innere Energie besitzen können. 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einen Phasenübergang energetisch. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten ein dazugehöriges Energie-Temperatur-Diagramm • formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz. 	<ul style="list-style-type: none"> • entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung. 	
<ul style="list-style-type: none"> • geben Beispiele dafür an, dass Energie, die infolge von Temperaturunterschieden übertragen wird, nur vom Gegenstand höherer Temperatur zum Gegenstand niedrigerer Temperatur fließt. • erläutern, dass Vorgänge in der Regel nicht umkehrbar sind, weil ein Energiestrom in die Umgebung auftritt. • verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff Energieentwertung. 			<ul style="list-style-type: none"> • <i>benutzen ihre Kenntnisse zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird • bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie • unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt. • verwenden in diesem Zusammenhang die Einheiten 1 J und 1 kWh. • untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell. 	<ul style="list-style-type: none"> • entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung. • unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen.</i> • <i>zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik auf.</i>