

## Aufgaben Physik Klasse 8

- 1.) Arbeite die einzelnen Lehrbuchseiten durch und löse die jeweiligen Aufgaben auf den Seiten 232 bis 235.
- 2.) Erarbeite die physikalische Größe „Der elektrische Widerstand“
  - a) Begriffserklärung
  - b) Formelzeichen:
  - c) Einheit:
  - d) Umrechnungen
- 3.) Gibt es eine Temperaturabhängigkeit?
- 4.) Löse die Aufgaben S.246/247

Bei Rückfragen könnt ihr gerne an meine Mailadresse schicken, die ihr auf der Homepage unter <http://www.oberschule-falkensee.de/html/mitwirkung.html> findet.

Bewertung:

Die Ergebnisse dieser Ausarbeitungen werden im Unterricht die Grundlage für eine schriftliche Leistungsüberprüfung darstellen.

Bleibt gesund.

## Energiekosten



1

### Experiment

#### 1 Stromzähler und Energieverbrauch

Lass dir von deinen Eltern euren Stromzähler zeigen. Beobachte den Zähler zu einer Tageszeit, an der sehr wenige elektrische Geräte in eurer Wohnung eingeschaltet sind. Wiederhole die Beobachtung zu einer Tageszeit, an der möglichst viele elektrische Geräte genutzt werden. Notiere deine Beobachtungen.

**Energiekosten** Die umgesetzte elektrische Energie ist umso größer, je höher die elektrische Leistung des Geräts ist und je größer die Zeit ist, in der das Gerät genutzt wird. Die Kosten für die elektrische Energie ergeben sich aus dem Verbrauch und dem aktuellen Preis für eine Kilowattstunde.

#### Musteraufgabe

Bei Familie Schwarz wird der Fernseher täglich 4 Stunden genutzt. Berechne die jährlichen Energiekosten, wenn das Gerät eine Leistung von 150 W hat und eine Kilowattstunde 0,30 € kostet.

**Gegeben:**  $P = 150 \text{ W} = 0,15 \text{ kW}$       **Gesucht:** Energiekosten  
 $t = 365 \cdot 4 \text{ h}$

$1 \text{ kW} \cdot \text{h}$  kostet  $0,30 \text{ €}$

**Lösung:**  $E = P \cdot t$

$E = 0,15 \text{ kW} \cdot 365 \cdot 4 \text{ h}$

$E = 219 \text{ kW} \cdot \text{h}$

Energiekosten =  $219 \text{ kW} \cdot \text{h} \cdot 0,30 \text{ €/kW} \cdot \text{h} = 65,70 \text{ €}$

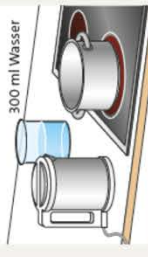
Die Nutzung des Fernsehers kostet  $65,70 \text{ €}$  im Jahr.

**Reduzierung der Energiekosten** Die Bereitstellung elektrischer Energie verteuert sich ständig. Die Höhe der eigenen Energiekosten kann man mit der Wahl eines günstigen Anbieters, durch bewussten und sparsamen Umgang sowie durch Anschaffung und Einsatz von energieeffizienten Elektrogeräten beeinflussen.

### Experiment

#### 2 Ermittlung und Vergleich von Energiekosten

Erhitze 300 ml Wasser mit verschiedenen Geräten bis zum Sieden. Verwende unterschiedliche Töpfe ohne bzw. mit Deckel auf verschiedenen Herdplatten, einen Wasserkocher und einen Tauchsieder. Miss jeweils die dazu benötigte Zeit und erfrage die elektrische Leistung der benutzten Geräte. Berechne für jedes Gerät die benötigte elektrische Energie. Vergleiche die entstandenen Kosten.



#### Energieabrechnung

Verbrauchspreis		Energiepreis		Energie netto	
von	bis	Verbrauch	4,09¢/kWh	30,35 ct/kWh	816,07 €
31.10.2014	30.10.2015				
Grundpreis	Netto	Grundpreis	Netto	Grundpreis	Netto
von	bis	366 Tage	77,59 €/Jahr	19,07 €	77,80 €
31.10.2014	30.10.2015	190 Satz	Investition	170,01	1.064,78 €
Verbrauchspreis Grundpreis		190 Satz		Energie netto	
816,07 €		77,80 €		77,80 €	
Energie E=Strom-SWING		19 %		1.064,78 €	
Energie 894,77 €		170,01		1.064,78 €	
Energie 816,07 €		19 %		1.064,78 €	
Energie 816,07 €		19 %		1.064,78 €	

Die Ertragskraft beträgt 315,69 € für Heizenergie, 9,87 € für Messteilbetrieb, 0,86 € für Messteilleistung, 54,86 € für Messstromabgabe sowie 83,95 € Stromsteuer (alle Angaben netto).

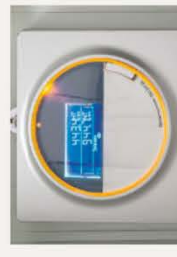
Im Verbrauchspreis ist die Stromsteuer in Höhe von zzt. 2,05 ct/kWh enthalten. Steuerbefreiungen nach dem Stromsteuergesetz sind gesondert zu beachten.

4

Die Abrechnung setzt sich aus dem Verbrauchspreis und den Grundkosten zusammen. Der Grundpreis wird vom Energieunternehmen festgelegt und umfasst die Kosten für den Zähler und das Messen des Energieverbrauchs. Der Rechnungsbetrag enthält auch Strom- und Mehrwertsteuer.

#### Wissenswertes: Smartmeter

Bis zum Jahr 2020 müssen laut einer Richtlinie der EU 80 % aller Haushalte in Deutschland mit den als Smartmeter bezeichneten intelligenten Zählern ausgestattet sein. Sie ermöglichen nicht nur ein Fernablesen des Verbrauchs, sondern lassen sich auch in die Haussteuerung einbinden. Dadurch könnten besonders energieintensive Haushaltsgeräte immer dann genutzt werden, wenn der Energiepreis durch hohe Einspeisung aus Solar- und Windkraftwerken besonders günstig ist.



5 Smartmeter

#### Aufgabe

1 Lass dir von deinen Eltern eine Energiekostenabrechnung von eurer Wohnung geben. Beantworte folgende Fragen:

- a Was kostete eine Kilowattstunde Elektroenergie?
- b Wie hoch war die Grundgebühr?
- c Wie hoch war die zu zahlende Stromsteuer?

#### Aufgabe

1 Berechne die jährlichen Energiekosten für die Nutzung deines Computers.

## Bewusster und rationaler Umgang mit Energie



1

### 1 Energiekosten

Übernimm die Tabelle in dein Heft. Stelle mit deinen Mitschülern eine Übersicht auf, in der alle täglich benutzten Geräte mit ihrer jeweiligen Energieform enthalten sind. Notiere zusätzlich, wie lange das Gerät am Tag benutzt wird.

Gerät	Energieform	Nutzungsdauer
?	?	?

### Experiment

Die Energiepreise steigen. Energieträger wie Öl und Gas werden Jahr für Jahr teurer. Gleichzeitig steigt der Verbrauch. Trotzdem haben noch lange nicht alle Menschen jederzeit einen Zugang zu Energie.



2

**Energieeinsatz** Wir Mitteleuropäer benötigen praktisch den ganzen Tag Energie in unterschiedlichsten Formen und der weltweite Energiebedarf steigt stetig. Darauf könnte man natürlich entgegnen: „Was kann ich denn für das Verhalten der anderen Menschen?“ Leider denken die meisten so. Wir müssen aber im kleinen Rahmen bei uns selbst anfangen, den Gedanken des Energiesparens umzusetzen. Dabei ist es gar nicht schwer, Energie zu sparen und einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz zu leisten.

#### Einige Tipps:

- Stand-by-Betrieb vermeiden und Netzstecker ziehen.
- Einsatz von Energiesparlampen und LEDs spart bis zu 80% Energie. Kühlschränke nur kurz öffnen, nicht offen stehen lassen.
- Moderne Maschinen verfügen über Sparprogramme.
- Wäsche möglichst auf der Leine trocknen.
- Dusche statt Vollbad – spart Wasser und Energie.
- Mit geschlossenen Vorhängen und Jalousien senkt man in kalten Nächten den Verlust von Energie über Fenster und Türen.
- Mit Deckel und Restwärme kochen, ohne Vorheizen backen.
- Wasserkocher statt Herd benutzen.
- Spart Wasser – die Klärung des Abwassers ist energieaufwendig.



3

### Aufgaben

- 1 Informiere dich, welche Auswirkungen die Energiewerschwendung auf unseren Planeten hat. Präsentiere die Ergebnisse deiner Recherche.
- 2 Überprüfe, ob einige der Energiespartipps bei dir zu Hause Anwendung finden.

### 2 Bestimmen des Energieverbrauchs

Teilt euch zur Vorbereitung des Experiments in Gruppen auf. Jede Gruppe erhält einen bestimmten Bereich im Schulgebäude zugewiesen. Versucht mithilfe des Lehrers oder Hausmeisters den täglichen Energieverbrauch in diesem Bereich herauszubekommen. Macht euch danach gemeinsam Gedanken über Möglichkeiten der Energieeinsparung.



**Intelligente Haussteuerung** Der Begriff Smart Home ist in aller Munde. Was aber macht ein Haus klug, pfiffig oder elegant? Es gibt viele technische Funktionen, die bei einer intelligenten Haussteuerung so miteinander vernetzt sind, dass sie bequem und zentral bedient werden können. Diese Haustechnik macht es möglich, Heizung, Rollläden, Alarmanlage, Multimediageräte und mehr über Knopfdruck oder Touchscreen zu steuern. ▶ 5



5

Auf Knopfdruck verändert man Beleuchtung oder Sonnenschutz, regelt die Temperatur in den einzelnen Zimmern, hört seine Lieblingsmusik im ganzen Haus oder lässt sich Gefahren wie Rauch, austretendes Gas oder einen Einbruch sofort melden. Mit einer Zeitsteuerung hat man die Möglichkeit, die verschiedenen Funktionen zu automatisieren und an den Alltag anzupassen. Sind Heizung, Beleuchtung, Sonnenschutz und die Nutzung von Elektrogeräten genau an den Bedarf der Bewohner angepasst, hilft das, Energie zu sparen, umweltbewusst zu leben und dennoch einen hohen Wohnkomfort zu genießen.

### Wissenswertes: Blockheizkraftwerk

Ein Blockheizkraftwerk ist eine Anlage zur Gewinnung elektrischer Energie und Wärme. Mini-Blockheizkraftwerke sind die effizienteste Möglichkeit der eigenen Energieerzeugung: Ein Verbrennungsmotor treibt einen Generator an, der Strom produziert. Die dabei entstehende Wärme wird in die Heizungsanlage geführt.

Damit sich so ein Kraftwerk für zu Hause lohnt, muss es möglichst viele Stunden im Jahr in Betrieb sein. Als Richtwert gelten 3500 bis 5000 Stunden, also rund die Hälfte des Jahres.



6 Blockheizkraftwerk

### Aufgaben

- 1 Ermittle mit deinen Eltern den täglichen Energieverbrauch bei euch zu Hause. Berechne die Energiekosten.
- 2 Mache konkrete Sparvorschläge und versuche auch die eingesparten Kosten zu ermitteln.
- 3 Bereite einen kleinen Vortrag vor, bei dem du die Zuhörer vom Energiesparen überzeugen willst.



## Der elektrische Widerstand



1

### 1 Reihenschaltung von Glühlampen

Untersuche die Stärke des Stromflusses in Abhängigkeit von der Anzahl der verwendeten Glühlampen. Baue zunächst eine Reihenschaltung auf. Beobachte die Helligkeit der Glühlampen. Schalte dann weitere Glühlampen in Reihe. Beschreibe deine Beobachtung.  
*Hinweis:* Halte die Spannung konstant.

Bei konstanter Spannung deutet eine sinkende Stromstärke darauf hin, dass die Elektronen immer mehr an ihrer gerichteten Bewegung gehindert werden. Jeder metallische Leiter und jedes Bauelement besitzt die Eigenschaft, den Elektronenstrom zu hemmen. In der Physik beschreibt man diese Eigenschaft mit einer neuen physikalischen Größe und nennt diese den *elektrischen Widerstand*.

Verursacht wird der elektrische Widerstand durch Wechselwirkungen zwischen den wanderungsfähigen Elektronen und den Metallionen.

Der elektrische Widerstand gibt an, wie stark der Elektronenstrom von einem Bauelement gehemmt wird.

Formelzeichen:  $R$

Einheit: Ohm ( $\Omega$ ), Kiloohm ( $k\Omega$ ), Megaohm ( $M\Omega$ )

Es gilt:  $1\text{ k}\Omega = 1000\Omega$ ,  $1\text{ M}\Omega = 1000\text{ k}\Omega = 1000000\Omega$ .

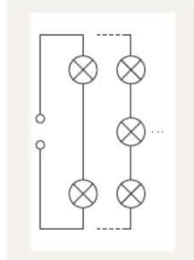
Ein Draht hat einen Widerstand von  $1\Omega$ , wenn bei einer angelegten Spannung von  $1\text{ V}$  ein Strom mit einer Stärke von  $1\text{ A}$  fließt.

Der Quotient aus Spannung und Stromstärke ( $U/I$ ) eignet sich, um die Größe des elektrischen Widerstands zu beschreiben.

Es gilt:  $\text{Widerstand} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Stromstärke}}$ ,  $R = \frac{U}{I}$  und  $1\Omega = \frac{1\text{ V}}{1\text{ A}}$

In allen elektrischen Geräten finden wir elektrische Leiter. Je nach Verwendungszweck oder Aufgabe muss man geeignetes Material auswählen.

So soll der Draht in einem Toaster glühen und das Brot knusprig rösten. Drähte im Verlängerungskabel einer Kabeltrommel dürfen sich nicht überhitzen, denn sonst entstehen Kabelbrände.

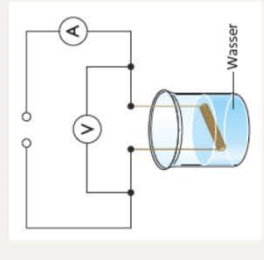


### 2 Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands

Untersuche den Zusammenhang zwischen  $U$  und  $I$  an einem Eisendraht. Miss jeweils Spannungen und Stromstärken unter zwei Versuchsbedingungen:

- Während der Messungen befindet sich der Eisendraht in einem mit kaltem destilliertem Wasser gefüllten Becherglas. *Hinweis:* Tauche nur die Drahtwicklungen ins Wasser, nicht das gesamte Bauelement.
- Der Eisendraht befindet sich auf dem Tisch. Stelle beide Kennlinien im  $I$ - $U$ -Diagramm dar. Bilde für jedes Wertepaar den Quotienten  $U/I$ . Vergleiche die Kennlinien und für jede Messreihe die Quotienten. Formuliere ein Ergebnis.

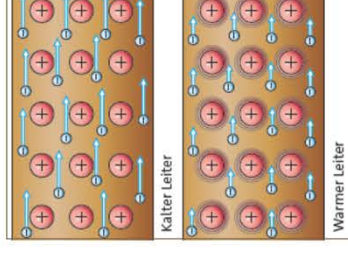
### Experiment



Bei gleicher Spannung kann man beim Eisendraht in Luft eine kleinere Stromstärke messen als beim Eisendraht im Wasserbad. Die unterschiedlichen Temperaturen haben Einfluss auf die Stärke des Stromflusses. Die berechneten Werte ( $R = U/I$ ) belegen: Bei kleinerer Temperatur ist auch der elektrische Widerstand kleiner.

Der elektrische Widerstand eines metallischen Leiters ist temperaturabhängig. Mit Zunahme der Temperatur vergrößert sich auch der Widerstand des Metalldrahts.

Im Metalldraht bewegen sich Elektronen und wechselwirken dabei ständig mit den Metallionen. Das hemmt ihre Bewegung. Mit Zunahme der Temperatur schwingen die Metallionen noch heftiger. Die Elektronen wechselwirken nun häufiger mit den Metallionen und werden dadurch noch stärker gehemmt. Der Widerstand steigt, als Folge sinkt die elektrische Stromstärke. Berechnet man aus Messwerten den Quotienten  $U/I$ , stellt man fest, dass dieser Wert zunimmt. ▶ 4



4 Widerstand im Modell

### Wissenswertes: Kabeltrommeln



erhitzen, dass der Kunststoffmantel schmilzt oder zu brennen beginnt. Gute Kabeltrommeln haben deshalb immer einen temperaturabhängigen Schalter, der bei zu hoher Temperatur den Stromkreis unterbricht.

Eine Kabeltrommel sollte man immer nur komplett abwickeln, bevor man ein elektrisches Gerät in Betrieb nimmt. Der Kupferdraht im Kabel besitzt auch einen elektrischen Widerstand. Und jeder elektrische Widerstand wandelt auch elektrische Energie in thermische Energie um. Was beim Toaster erwünscht ist, sollte bei der Kabeltrommel nie eintreten. Ist das Kabel nicht abgerollt, kann es sich bei Betrieb so stark

### Aufgaben

- Beschreibe das Zustandekommen des Widerstands eines Metalldrahts mit einem Modell.
- Nenne eine Folge der Wechselwirkungen zwischen Elektronen und Metallionen.

### Aufgaben

- An drei verschiedenen Bauelementen liegt eine Spannung von  $10\text{ V}$  an. Die gemessenen Stromstärken betragen: a)  $0,5\text{ A}$ , b)  $1\text{ A}$  und c)  $2\text{ A}$ . Welcher Widerstand ist am größten? Begründe, ohne zu berechnen.
- Rechne um:
  - $1,4\text{ k}\Omega = \dots \Omega$
  - $500\Omega = \dots \text{ k}\Omega$
  - $7\text{ M}\Omega = \dots \Omega$