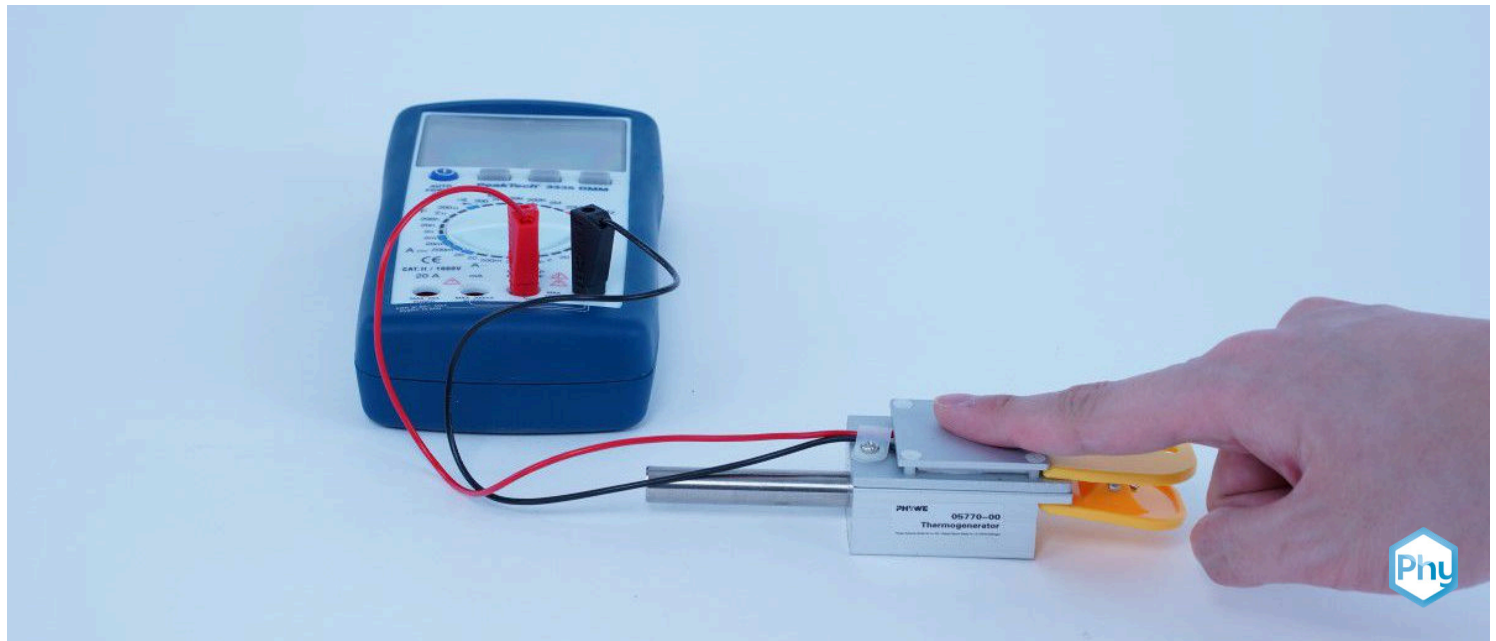


Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie



Physik

Energie

Energieformen, -umwandlung, -erhaltung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6086aee0de3aa100031d4b2b>

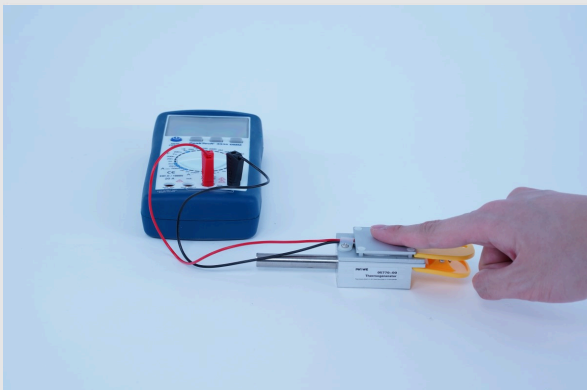
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Peltier-Elemente nutzen den thermoelektrischen Effekt aus, um aus Wärmeenergie die für Menschen äußerst nützliche elektrische Energie zu erzeugen.

Dieser Umstand wird in diesem Versuch vorgestellt, indem durch die Körperwärme der Schüler eine messbare Stromspannung generiert wird.

Dabei werden die Gesetzmäßigkeiten dieser Stromerzeugung im Zusammenhang mit der gegebenen Temperaturdifferenz genau betrachtet.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Den Schülern sollten die grundlegenden Energieformen und das Konzept, dass Energie von einer Form in die andere umgewandelt werden kann, bekannt sein.

Prinzip



Die Schüler erzeugen über Berührung des Peltier-Elements eine messbare Spannung und können dadurch erfahren, wie Wärmeenergie in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Hierdurch verstehen die Schüler, inwiefern die Spannung mit ihrer Körpertemperatur zusammenhängt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, dass ein Thermogenerator elektrische Energie aus Wärmeenergie erzeugen kann.

Die so erzeugte Thermospannung ist von der Temperaturdifferenz über dem Element abhängig.

Aufgaben



Führe über dem Peltier-Element durch Berührungen und anderen Methoden eine Temperaturdifferenz herbei und beobachte, ob du damit einen elektrischen Strom generieren kannst.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

- Zwischen den beiden Experimenten muss genügend Zeit gelassen werden, in der sich die beiden Seiten des Thermogenerators wieder auf Zimmertemperatur abkühlen können und die Thermospannung gegen Null zurück gehen kann.
- Es sollte heißes Wasser (ca. 60°C) am Lehrertisch zur Verfügung gestellt werden.
- Ein großer Speicher (Aluminium-Block) kann die Temperaturdifferenz über längere Zeit stabil (und damit auch höher) halten und hat daher Vorteile bei der Energiegewinnung.
- Die Ergebnisse hängen von der Umgebungstemperatur ab, daher können die Messwerte von der Musterlösung abweichen. Das generelle Verhalten der Thermospannung bleibt aber gleich.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Ein Wärmekraftwerk

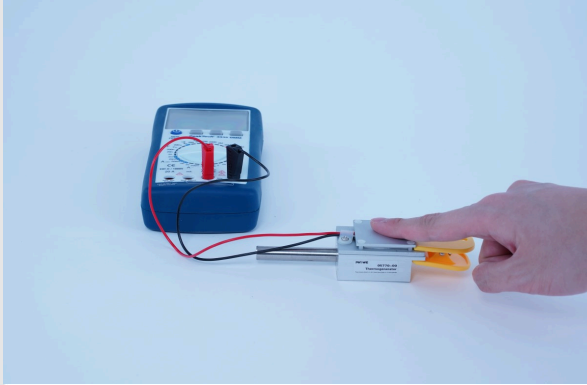
Wärmekraftwerke verbrennen fossile Brennstoffe wie Kohle und Erdöl, um mit der dadurch erzeugten Wärme elektrische Generatoren zu betreiben. Sie sind ein Beispiel dafür, wie Wärmeenergie umgewandelt werden kann, um den stetig wachsenden Bedarf an elektrischen Strom zu decken.

Das Peltier-Element ist ein weiteres solcher Beispiele, welche es ermöglichen mit natürlich vorkommenden Wärmequellen einen Stromfluss aufzubauen. Dabei ist die eigene Körperwärme bereits ausreichend einen messbaren Strom zu generieren.

In diesem Versuch kannst du dieses physikalische Phänomen selber erfahren.

Aufgaben

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Ist es möglich, mithilfe eines Fingers elektrische Energie zu erzeugen?

Um diese Frage zu untersuchen, verwendest du ein Thermoelement. Dieses besteht aus einem sogenannten "Peltier-Element", das zwischen zwei dünnen Aluminiumplatten montiert ist.

Was passiert, wenn die obere Aluminiumplatte erwärmt wird, z.B. durch einen Finger?

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Thermogenerator für Schülerversuche	05770-00	1
2	Becher, schwarz	05904-00	1
3	Becherglas, Boro, niedrige Form, 400 ml	46055-00	1
4	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200μF, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	1

Zusätzliches Material

PHYWE

- heißes Wasser

Aufbau (1/2)

PHYWE

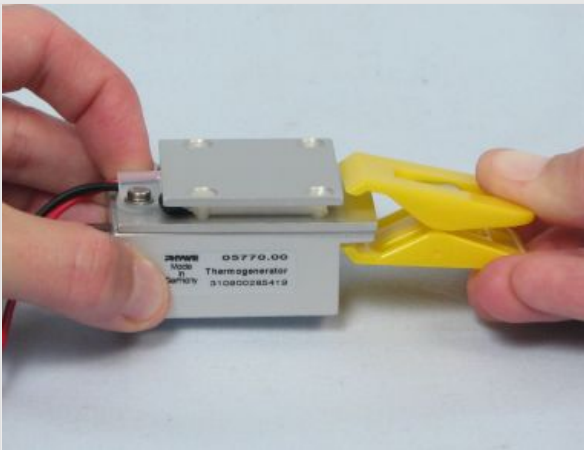


Abbildung 1

1. Der Thermogenerator besteht aus einem Aluminiumblock, einer gelben Klammer und dem "Peltier-Element" (befindet sich zwischen zwei dünnen Aluminiumplatten).

2. Lege den Aluminiumblock mit der kleineren Seite nach unten auf den Tisch. Befestige das Peltier-Element mit der Klammer auf dem Aluminiumblock, sodass dessen größere Seite nach unten gerichtet ist (Abb. 1).

Aufbau (2/2)

PHYWE

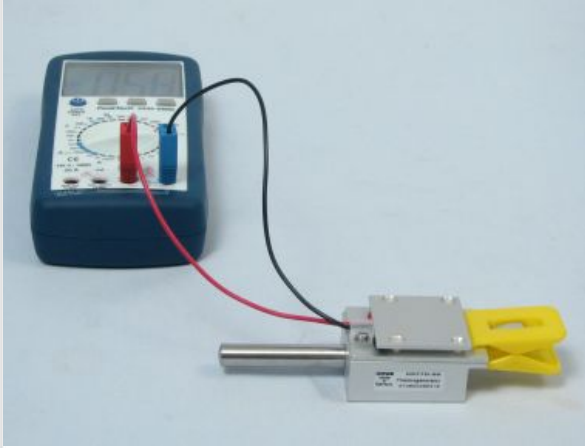


Abbildung 2

3. Schließe das Element an den Spannungseingang des Messgerätes an (Abb. 2). Wähle den Gleichspannungs-Messbereich 2V-.

Durchführung (1/2)

PHYWE

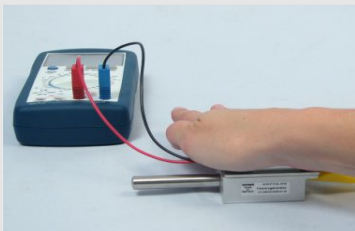


Abbildung 3

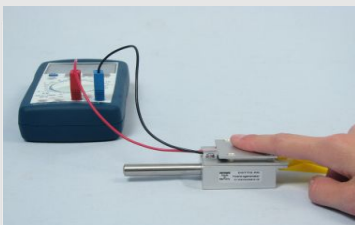


Abbildung 4

- 1.** Lege deine Hand so auf den Thermogenerator, dass nur Kontakt zu der oberen Aluminiumplatte besteht (Abb. 3).
- 2.** Lese die Spannung ab, wenn sie am höchsten ist. Trage dein Ergebnis in die Ergebnistabelle in Aufgabe 1 ein.
- 3.** Anschließend musst du warten, bis die Spannung wieder auf 0 V gesunken ist. Diesen Vorgang kannst du beschleunigen, indem du das Peltier-Element vom Aluminiumblock nimmst und seine Ober- und Unterseite abwechselnd auf den Tisch legst.
- 4.** Wiederhole den Versuch mit deinem Zeigefinger auf dem Thermogenerator (Abb. 4).

Durchführung (2/2)

PHYWE

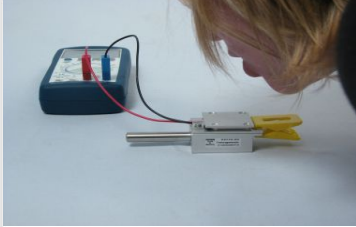


Abbildung 5

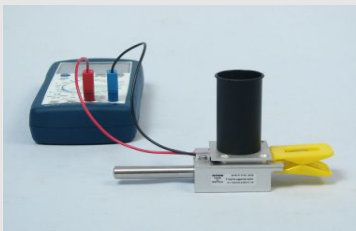


Abbildung 6

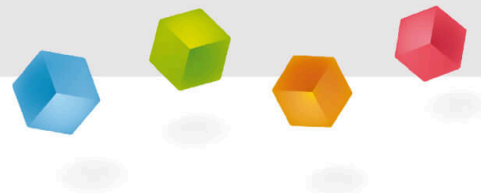
5. Reibe deinen Zeigefinger bis er warm wird und führe den Versuch wie zuvor durch.

6. Wiederhole den Versuch, indem du die obere Aluminiumplatte anhauchst (Abb. 5).

7. Fülle den schwarzen Becher mit heißem Wasser und stelle ihn auf den Thermogenerator. Nehme den gewohnten Versuchsablauf auf (Abb. 6).

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Welche Spannung hast du bei diesen Abschnitten beobachtet?

Wärmequelle	Spannung U in V
Hand	
Zeigefinger	
geriebener Zeigefinger	
anhauchen	
heißes Wasser	

Aufgabe 2

PHYWE

Wie erklärst du dir, dass das Thermoelement unterschiedlich hohe Spannungen erzeugt hat?

Die erzeugte Spannung ist abhängig von dem Druck, der auf die Platte ausgeübt wurde. Die unterschiedlichen Spannungen sind demnach damit zu erklären, dass die Versuchsobjekte über unterschiedliche Gewichtskräfte verfügen.

Die vom Peltier-Element erzeugte Spannung ist willkürlich.

Da die erzeugte Spannung abhängig ist von der Temperaturdifferenz zwischen der Platte und dem Objekt, mit dem es in Berührung kommt. Die unterschiedlichen Spannungen sind demnach damit zu erklären, dass die einzelnen Versuchsobjekte über unterschiedliche Temperaturen verfügten.

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Das erzeugt einen elektrischen Strom über den thermoelektrischen Effekt. Dazu benötigt er eine . Je größer die gegebene Temperaturdifferenz, desto größer ist der generierte .

Das Multimeter zeigt eine von 0 V an, wenn die Platte so warm ist, wie die Raumtemperatur.

Peltier-Element

Spannung

Temperaturdifferenz

Strom

☒ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

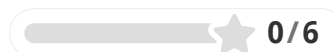
Welche dieser folgenden Aussagen ist wahr?

- ☐ Wenn du die Platte abkühlst, statt sie zu erwärmen, entsteht ein Strom der in die entgegengesetzte Richtung fließt.
- ☐ Der geriebene Finger ist kühler als der ungeriebene Finger, da durch die Reibung Energie an die Umwelt verloren geht.
- ☐ Da Energieumwandlungen nicht perfekt effizient sind, wurde bei diesem Versuch Energie vernichtet.

☒ Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 18: Spannung	0/1
Folie 19: Temperaturdifferenz	0/4
Folie 20: Aussagen	0/1

Gesamtsumme



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren