

Einfluss der Fläche einer Solarzelle auf Spannung und Stromstärke



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



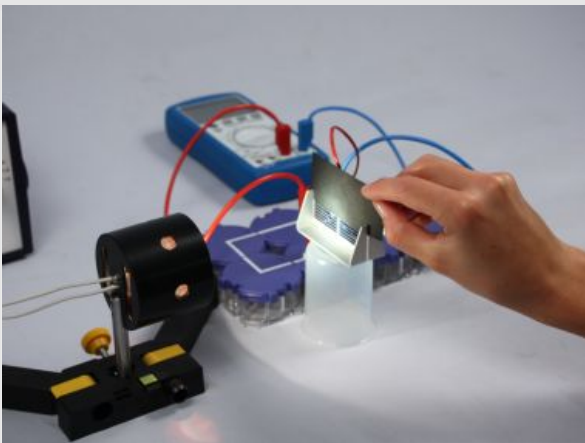
Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Sonnenenergie lässt sich mit Hilfe einer Solarzelle in elektrische Energie umwandeln.

Diese ist sowohl im Haushalt als auch in der Industrie eine sehr wichtige Energieform, da sie sich leicht in andere Energieformen, wie z.B. Wärme, Licht oder mechanische Energie (Bewegung), umwandeln lässt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten erste experimentelle Erfahrungen im Umgang mit dem Schülernetzgerät gesammelt haben.

Prinzip



Die Schüler untersuchen, ob sich die bestrahlte Fläche der Solarzelle sich auf die von ihr erzeugte Spannung und Stromstärke auswirkt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Eine Verkleinerung der Solarzellenfläche geht mit einer abnehmenden Stromstärke einher. Dagegen ist die Spannung von der bestrahlten Fläche unabhängig.

Aufgaben



Im Versuch wird die Fläche der Solarzelle mit einer schwarzen Pappe abgedeckt. Stromstärke und Spannung der Solarzelle werden gemessen.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



Ein Schatten über einer Solaranlage

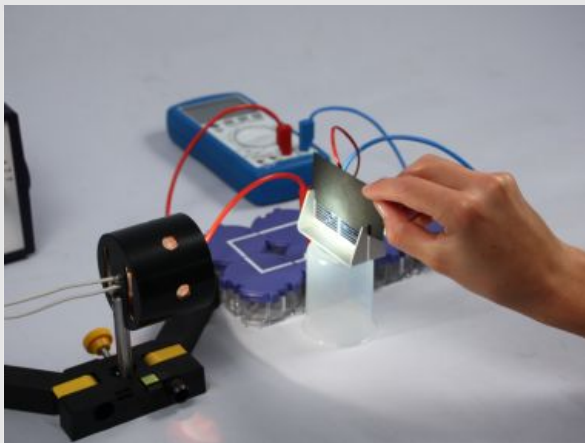
Über Solarzellen ist es möglich Lichtenergie umwegslos direkt in elektrischen Strom umzuwandeln. Dadurch bildet sie eine zukunftsorientierte Alternative zu den fossilen Brennstoffen, da die Sonne uns kontinuierlich mit Licht beliefert.

Allerdings muss eine Solarzelle zur Umwandlung direkt mit Licht beschienen werden und es existiert nicht immer ein ununterbrochender Weg zwischen ihr und der Lichtquelle.

Wie verhält sich eine Solarzelle, deren Fläche nicht vollständig bestrahlt wird?

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Decke im Versuch die Solarzelle mit einer schwarzen Pappe ab. Messe die dazugehörigen Spannungen und Stromstärken.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
4	Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern, 0,5 V, 330 mA	06752-09	1
5	Halter für Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern	06752-08	1
6	Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00	1
7	Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00	1
8	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
9	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36011-01	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
12	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200μF, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	1
13	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
14	Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 10 Stück	06306-01	1

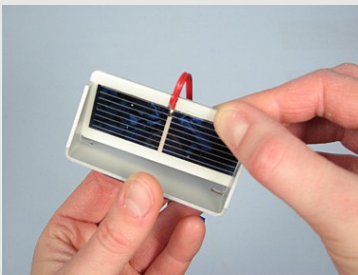
Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science



1. Stelle die Halogenlampe in eine Hälfte des Stativfußes und schließe sie an den Wechselstromausgang des Netzgerätes an (12 V~).

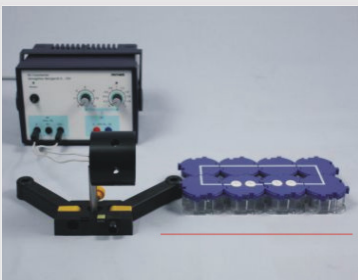
Das Netzgerät ist ausgeschaltet.



2. Stecke die Solarzelle in ihren Halter.

Aufbau (2/3)

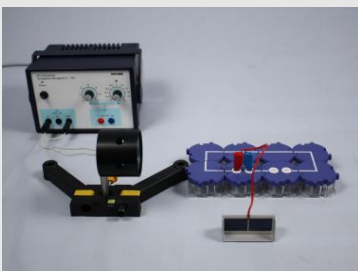
PHYWE
excellence in science



3. Baue den Stromkreis für die Solarzelle auf.

Platziere ihn so vor der Halogenlampe, dass der Stativfuß die Mitte der beiden vorderen Schaltelemente berührt.

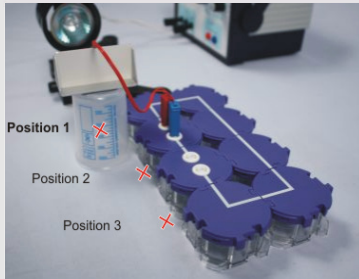
Richte die Lampe und die Bausteine entlang einer Linie aus.



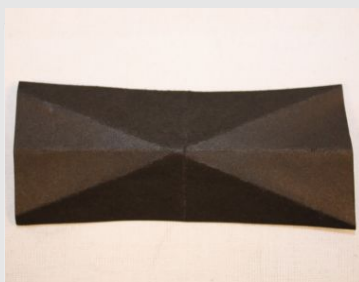
4. Schließe die Solarzelle an den Stromkreis an.

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science



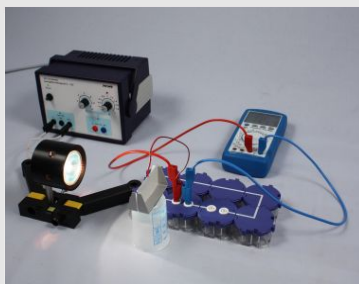
5. Stelle die Solarzelle mittig auf das umgedrehte Becherglas und platziere sie gemäß der Abbildung auf Position 1.



6. Schneide dir ein Stück schwarze Pappe zurecht (9 x 4 cm).

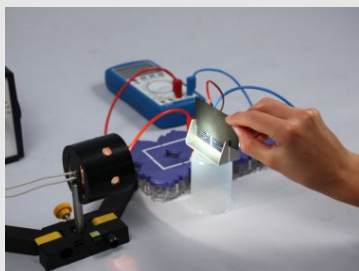
Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

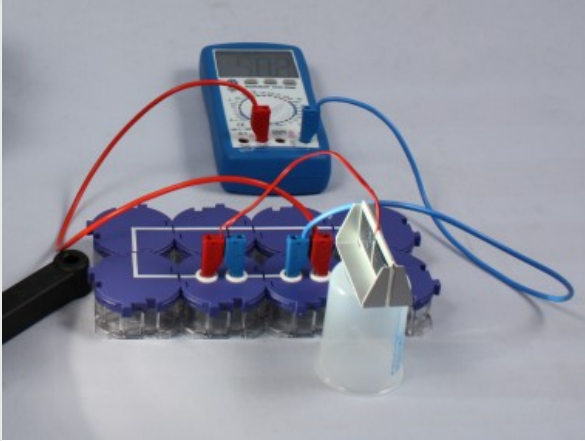


Messung der Spannung einer Solarzelle bei unterschiedlicher Fläche der Solarzelle

1. Schalte das Netzgerät ein, stelle den Messbereich des Multimeters auf 20 V- und verbinde das Multimeter mit dem Stromkreis der Solarzelle.
2. Lies die angezeigte Spannung U am Multimeter ab und trage den Wert in der Ergebnistabelle unter Position 1 ein.
3. Decke ein Viertel der Solarzelle mit der schwarzen Pappe ab. Orientiere dich dabei an den Linien auf der Solarzelle. Pass auf, dass du die Solarzelle nur von hinten berührst.
4. Lies die Spannung erneut ab und notiere sie entsprechend in der Tabelle. Nimm zwei weitere Messungen vor, indem du die Hälfte, sowie die gesamte Solarzelle abdeckst. Notiere deine Ergebnisse.



Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science

Messung der Stromstärke

Messung der Stromstärke einer Solarzelle bei unterschiedlicher Fläche der Lichtquelle

1. Schließe das Multimeter so an, dass du die Stromstärke I messen kannst.
2. Stelle das Multimeter auf 200 mA-.
3. Miss nun die Stromstärke ohne die Solarzelle abzudecken. Trage den Wert in die Ergebnistabelle ein.
4. Nimm drei weitere Messungen analog zum ersten Versuchsteil vor und notiere deine Ergebnisse.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

Warum sind die Solarzellen zur Versorgung eines ganzen Haushaltes viel größer als die Solarzelle im Versuch?

Die Produktion von kleinen Solarzellen benötigt präzisere Maschinerie und die Montur ist aufwendiger und aufgrund des geringen Gewichtes instabiler. Größere Solarzellen sind also kosteneffizienter.

Solarzellen verfügen über besondere Beschichtungen, welche unter Anderem wasserabweisend sind und Schutz vor natürlichem Verschleiß bieten. Sie werden deshalb auch als Schutz gegen Wasser- und Naturschäden verwendet und müssen dafür über das gesamte Dach spannen.

Die Menge an produzierten Strom steht im direkten Zusammenhang mit der bestrahlten Fläche. Ein ganzer Haushalt verbraucht deutlich mehr Strom als der Versuch und benötigt dementsprechend größere Solarzellen.

Aufgabe 2

Welche dieser Aussagen ist wahr?

- Beide physikalischen Größen sind unabhängig von der bestrahlten Fläche.
- Mit weniger bestrahlter Fläche nehmen beide physikalischen Größen linear ab.
- Beide physikalischen Größen fallen quadratisch im Zusammenhang mit der bestrahlten Fläche ab.
- Mit weniger bestrahlter Fläche bleibt die Spannung konstant und die Stromstärke fällt linear ab.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

Platziere die Wörter in die richtigen Lücken

Solarzellen sind dazu konstruiert Lichtenergie in umzuwandeln.

Es existiert ein direkter Zusammenhang zwischen der Menge an produzierten Strom und der bestrahlten .

Wie effizient die Solarzelle in der Umwandlung ist, hängt von ihrem ab.

Diese liegt zwischen 0 und 1 und gibt an wieviel Prozent der zugeführten

in die gewünschte Form umgewandelt wird.

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 16: Größe der Zellen

0/1

Folie 17: Physikalische Größen

0/1

Folie 18: Solarzellen

0/4

Gesamtsumme

 0/6