

Einfluss der Beleuchtung auf Spannung und Stromstärke einer Solarzelle



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



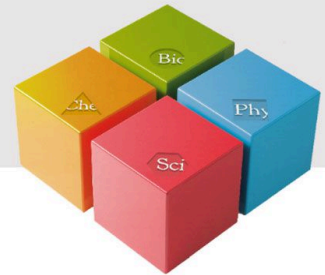
Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Bei der Erschließung alternativer, nicht fossiler Energiequellen spielt die Solarzelle eine wichtige Rolle.

Sie wandelt unmittelbar Lichtenergie in elektrische Energie um.

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 Entfernung der Lichtquelle auf die erzeugte Spannung und Stromstärke einer Solarzelle auswirkt.

Hinweis: Da die erzeugte Stromstärke nicht nur von der Entfernung, sondern auch vom Winkel zur Lichtquelle abhängt, können die gemessenen Stromstärken variieren.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler finden heraus, dass die Spannung einer Solarzelle nur leicht abnimmt, während die Stromstärke mit der Entfernung der Lichtquelle stark abnimmt.

Aufgaben



Im Versuch wird die Beleuchtung durch den Abstand der Solarzelle zur Lichtquelle verändert. Stromstärke und Spannung der Solarzelle werden gemessen.

Hinweis: Um eine Spannung von 0,5 V zu messen, wird in diesem Versuch ein Messbereich von 20 V verwendet, sodass die Schüler nur zwei Nachkommestellen notieren können. So ist es besser zu verdeutlichen, dass die Messwerte der Spannung nahezu konstant bleiben.

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



Eine Solaranlage

Solarzellen ermöglichen es umweltschonend elektrischen Strom zu gewinnen, welcher wiederum in fast allen Aspekten des modernen Lebens Verwendung findet.

Ein bekanntes Beispiel dafür sind die Solaranlagen, welche man unter Anderem auf Dächern von Wohnhäusern oder in der Wüste findet.

Um diese Technologie effizienter und effektiver zu nutzen, ist es vorteilhaft zu verstehen, welche Faktoren welchen Einfluss auf die Wirkung von Solarzellen haben.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Verändere die Beleuchtung der Solarzelle durch den Abstand zur Lichtquelle.

Messe dabei die Stromstärke und Spannung, welche die Solarzelle erzeugt.

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	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36011-01	1
9	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	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 M Ω , 200 μ F, 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

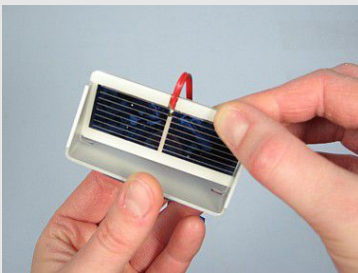
Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science



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

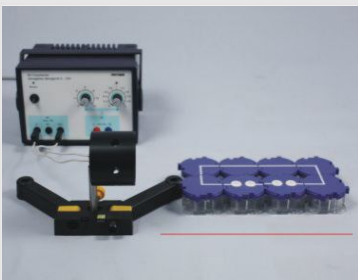
Das Netzgerät ist ausgeschaltet.



2. Stecke die Solarzelle in ihren Halter.

Aufbau (2/3)

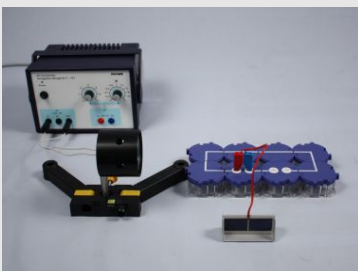
PHYWE
excellence in science



3. Baue den Stromkreis für die Solarzelle auf.

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

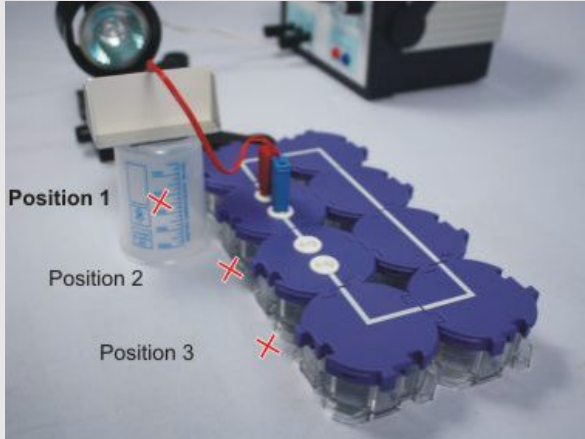
Richte die Lampe und die Bausteine entlang einer Linie aus.



4. Schließe die Solarzelle an den Stromkreis an.

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

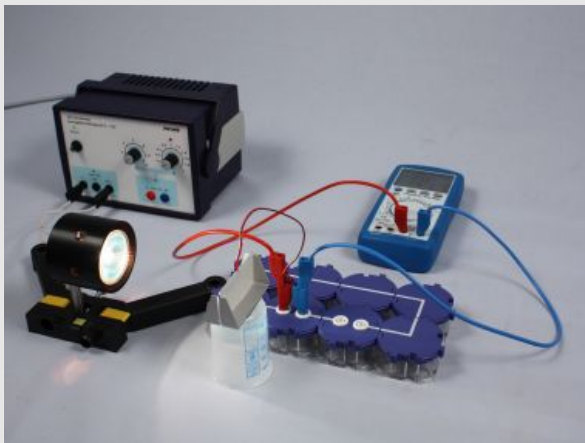


Die einzelnen Positionen

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

Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

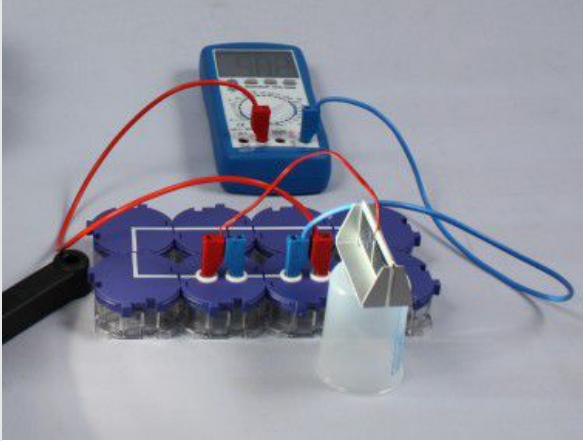


Messung der Spannung

Messung der Spannung einer Solarzelle bei unterschiedlicher Entfernung zur Lichtquelle

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. Setze die Solarzelle weiter nach hinten auf Position 2. Lies die Spannung erneut ab und notiere sie entsprechend in der Tabelle.
4. Nimm eine weitere Messung auf Position 3 vor.

Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science

Messung der Stromstärke

Messung der Stromstärke einer Solarzelle bei unterschiedlicher Entfernung zur Lichtquelle

1. Schließe das Multimeter so an, dass du die Stromstärke I messen kannst
2. Stelle das Multimeter auf 200 mA-.
3. Stelle die Solarzelle erneut auf Position 1 und lies die Stromstärke am Multimeter ab.
4. Nimm zwei weitere Messungen analog zum ersten Versuchsteil vor. Trage die Werte in die Ergebnistabelle ein.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Auf Glühlampen und vielen Motoren sind die benötigten Spannungen angegeben. Welche von den folgenden Geräten könntest du mit der Solarzelle betreiben?

- Motor ab 0,5V
- Glühbirne ab 1,5V
- Leuchtdiode ab 2V

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welche dieser Aussagen ist wahr?

- Mit steigendem Abstand bleibt die Spannung konstant und die Stromstärke fällt quadratisch ab.
- Beide physikalischen Größen sind unabhängig vom Abstand.
- Mit steigendem Abstand nimmt die Spannung linear und die Stromstärke quadratisch ab.
- Mit steigendem Abstand nimmt die Spannung linear zu während die Stromstärke linear abfällt.

 Überprüfen

Aufgabe 3

Platziere die Wörter in die richtigen Lücken

_____ wandeln _____ in elektrische Energie um und sind dadurch eine umweltfreundlichere Alternative zu _____.

Wieviel Strom sie produzieren hängt von der Stärke der _____ ab und ihre _____ nimmt dementsprechend mit steigendem Abstand stark ab.

Beleuchtung

fossilen Brennstoffen


Effektivität

Lichtenergie

Solarzellen

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Spannungen	0/1
Folie 17: Spannung und Stromstärke	0/1
Folie 18: Erneuerbare Energie und fossile Brennstoffe	0/5

Gesamtsumme  ★ 0/7 Lösungen Wiederholen