

Betrieb einer LED mit Solarenergie

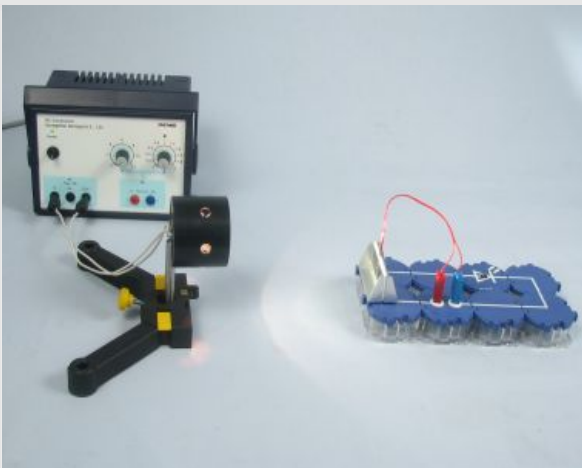


Physik	Energie	Energieformen, -umwandlung, -erhaltung	
Physik	Energie	Erneuerbare Energien: Sonne	
<p>Schwierigkeitsgrad</p> <p>leicht</p>	<p>Gruppengröße</p> <p>1</p>	<p>Vorbereitungszeit</p> <p>10 Minuten</p>	<p>Durchführungszeit</p> <p>10 Minuten</p>

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 (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



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

Prinzip



Eine rote Leuchtdiode benötigt etwa 2 V- als Versorgungsspannung, sie kann also nicht mit einer einzelnen Solarzelle betrieben werden.

Der Gerätesatz enthält eine Solarbatterie, die die erforderliche Spannung liefert. In diesem Versuch soll verdeutlicht werden, wie man einzelne Solarzellen so kombinieren kann, um dieselbe Spannung wie von einer Solarbatterie zu erzeugen: Sie werden in Reihe geschaltet, sodass sich ihre Spannungen addieren können. Dieses Prinzip wird auch von der Solarbatterie verwendet.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Dieser Versuch vermittelt den Schülern das Konzept der Umwandlung von Solarenergie in elektrische Energie. Dabei muss versucht werden, eine LED zum Leuchten zu bringen.

Aufgaben



Im Versuch wird eine LED mit einer Solarzelle/Solarbatterie betrieben.

Die Schüler beleuchten eine Solarzelle/Solarbatterie und beobachten die daran angeschlossene LED.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Im Experiment wird versucht, die Leuchtdiode mit einer und zwei Solarzellen zu betreiben, was nicht funktioniert. Die Schüler sollen in der Auswertung schlussfolgern, dass man vier Solarzellen in Reihe schalten muss, um Erfolg zu haben.

Diese Hypothese kann in einem Zusatzversuch überprüft werden. Dazu müssen zwei Versuchsgruppen ihre Schaltkreise zusammenfügen. Eine Gruppe muss ihre Leuchtdiode durch einen geraden Leitungsbaustein ersetzen. Der Schaltkreis wird nun so ausgerichtet, dass die längere Seite von der Halogenlampe angestrahlt wird.

Wenn die Möglichkeit besteht, das Experiment im Freien oder in der Nähe eines Fensters durchzuführen, kann auf die Halogenlampe sowie auf die Solarzellenhalter verzichtet werden. Das Licht der Sonne reicht dann als Energiequelle aus.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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



Schülerinformationen

Motivation



Dekorative Solarleuchten

Mit Solarzellen lässt sich die Lichtenergie der Sonne in elektrische Energie umwandeln.

Jedoch muss die erzeugte Menge an Strom auch ausreichend sein um elektrische Geräte zu betreiben.

Welche Alltagsgegenstände lassen sich denn, nur durch Solarzellen angetrieben, gut verwenden?

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Beleuchte eine Solarzelle und beobachte die daran angeschlossene LED.

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	Leuchtdiode, rot, SB	05654-00	1
5	Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern, 0,5 V, 330 mA	06752-09	2
6	Halter für Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern	06752-08	1
7	Solarbatterie 4 Zellen 10,5 x 17 cm, mit Steckern, 2 V, 838 mA	06752-22	1
8	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
11	Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00	1
12	Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00	1
13	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
14	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200μF, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	1
15	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau

PHYWE
excellence in science

1. Stelle die Halogenlampe in eine Hälfte des Stativfußes und schließe sie nach Abbildung 1 an den Wechselstromausgang des Netzgerätes an (12 V~). Das Netzgerät ist ausgeschaltet.
2. Baue den Stromkreis mit der Leuchtdiode auf wie in Abb. 2 gezeigt.
3. Richte den Stromkreis nach Abbildung 3 zur Lampe aus. Die Entfernung soll ca. 17 cm betragen (Abb. 3).
4. Schließe die Solarbatterie an den Stromkreis an (Abb. 4).



Abbildung 1

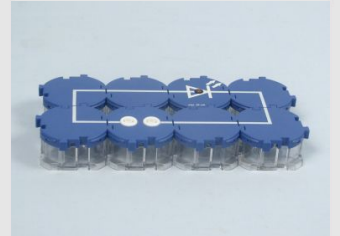


Abbildung 2

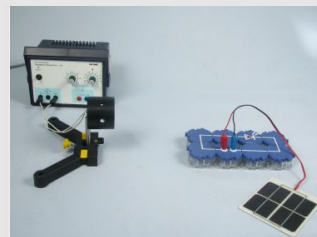


Abbildung 3

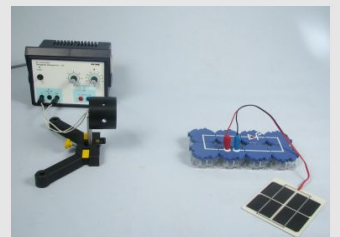


Abbildung 4

Durchführung (1/4)

PHYWE
excellence in science

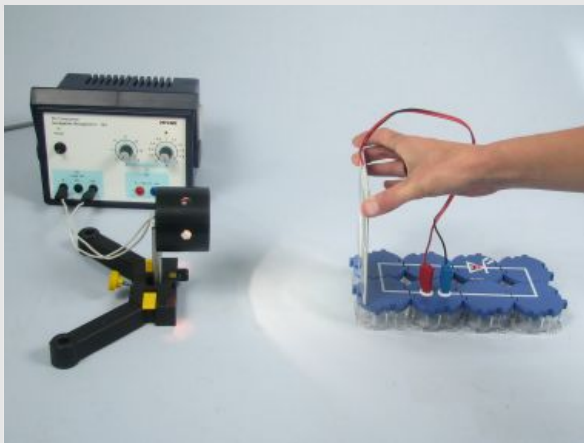


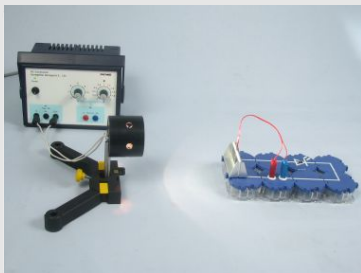
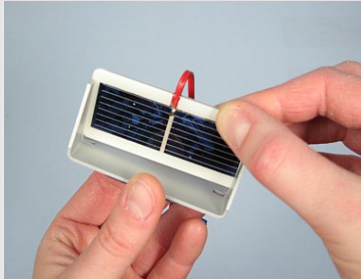
Abbildung 5

Versuch 1

- Schalte das Netzgerät ein. Setze die Solarbatterie auf die Bausteine und halte sie von hinten fest.
- Richte sie so aus, dass sie von der Halogenlampe mittig angestrahlt wird (Abb. 5).
- Leuchtet die Leuchtdiode? Notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

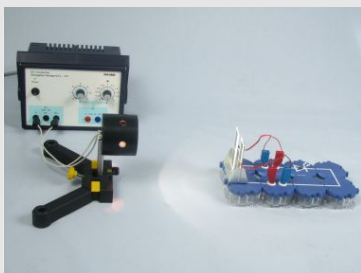


Versuch 2

- Stecke die Solarzelle in ihren Halter.
- Schließe statt der Solarbatterie die Solarzelle an und platziere sie an derselben Stelle.
- Leuchtet die Leuchtdiode? Notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science



Versuch 3

- Befestige eine zweite Solarzelle im Solarzellenhalter und schalte sie in Reihe.
- Beobachte, was passiert, wenn du zwei Solarzellen beleuchtest und notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (4/4)

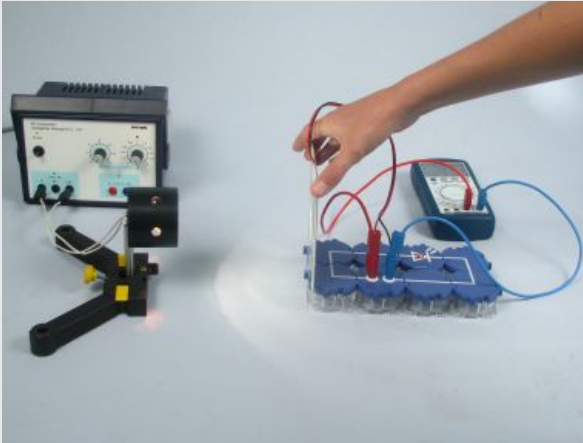
PHYWE
excellence in science

Abbildung 6

Versuch 4

- Schließe das Multimeter so an, dass du die Spannung der Solarbatterie ablesen kannst.
- Stelle den Messbereich auf 20 Volt Gleichstrom (20 V-).
- Notiere den Wert für die Spannung.
- Wiederhole die Messung für die beiden in Reihe geschalteten Solarzellen. Notiere auch diesen Wert.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Wofür steht die Abkürzung LED?

- Lightwave Equalizer-digital
- Lightweight-electrical dispenser
- Low-energy diode
- Light-emitting diode

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Eine Solarzelle erzeugt circa 0.5V Spannung.

Welche Spannung wird von drei in Reihe geschalteten Solarzellen generiert?

1.5V

0.5V

0.25V

0.75V

Aufgabe 3

Platziere die Wörter in die richtigen Lücken

Jegliche benötigen eine Mindestmenge an Spannung und um zu funktionieren.

Will man diese mit betreiben, so muss der entsprechende Stromkreis ausreichend produzieren.

Ist nicht ausreichend Spannung vorhanden, so müssen mehr Zellen geschaltet werden.

Analog muss zur Vergrößerung der erzeugten Stromstärken mehr Zellen geschaltet werden.

Stromstärke

parallel


elektrischen Geräte

in Reihe

Solarzellen

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: LED	0/1
Folie 18: Spannung einer Solarzelle	0/1
Folie 19: Elektrische Geräte	0/5

Gesamtsumme  0/7 Lösungen Wiederholen