

Spannung und Stromstärke einer Solarzelle in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke (Aufnahme von Diagrammen)



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

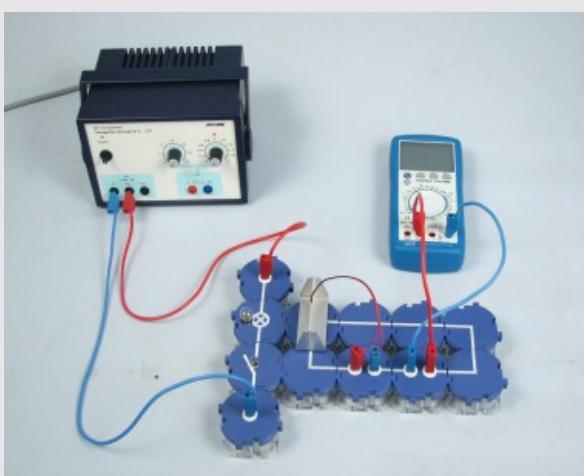
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f3bd839809a3500033e0567>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Versuchsaufbau

Energie kann nicht erzeugt oder vernichtet werden, sondern wird stattdessen kontinuierlich von einer Form in die andere umgewandelt.

Über Solarzellen lässt sich die Lichtenenergie in elektrischen Strom transformieren.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten die grundlegenden Prinzipien der Energieumwandlung behandelt haben und sicher im Umgang mit einem Netzgerät sein.

Prinzip



In diesem Versuch wird der Einfluss der Beleuchtungsstärke auf Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke untersucht.

Die Beleuchtungsstärke kann durch Wahl des Abstandes oder des Beleuchtungswinkels verändert werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen den Einfluss der Beleuchtungsstärke auf die Spannung und Stromstärke einer Solarzelle kennen.

Aufgaben



Verändere die Beleuchtungsstärke, miss die Kurzschlussstromstärke und die Leerlaufspannung der Solarzelle und zeichne ein Diagramm der Messwerte.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Beim Messen der Kurzschlussstromstärke I_K sollte sich im Idealfall kein Widerstand im Stromkreis befinden. Das Messgerät besitzt einen Innenwiderstand, durch den die Solarzelle belastet wird. Der Messbereich des Messgerätes sollte deshalb nicht kleiner sein als 30mA und während der Messung nicht verändert werden.

Bei der Messung der Leerlaufspannung U_0 ist der Stromkreis offen. Dies ist deutlich am Fehlen des Bausteines zu sehen, an dem der Strommesser angeschlossen war.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Bestrahlte Solarplatten

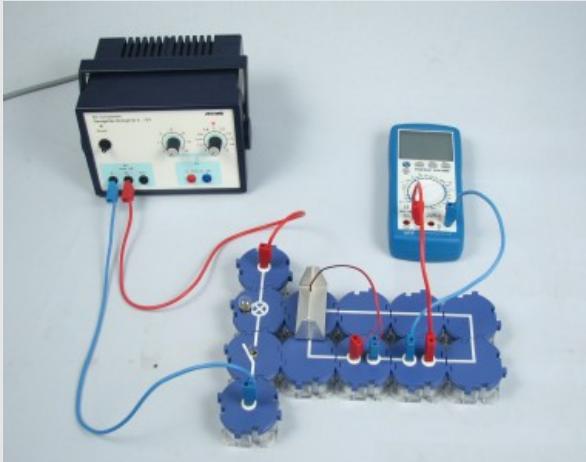
Wenn man über Solarzellen nachdenkt, erscheint der Zusammenhang zwischen wie stark die Zelle beleuchtet wird und wieviel Strom sie letztendlich produziert, recht intuitiv.

Je "mehr" und "stärkeres" Licht, desto mehr Strom wird produziert.

In diesem Versuch wird dieses intuitive Verständnis mit konkreten physikalischen Zusammenhängen erweitert.

Aufgaben

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Verändere die Beleuchtungsstärke, miss die Kurzschlussstromstärke und die Leerlaufspannung der Solarzelle und zeichne ein Diagramm der Messwerte.

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	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Ausschalter, SB	05602-01	1
6	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
7	Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern, 0,5 V, 330 mA	06752-09	1
8	Halter für Solarzelle 3,3 x 6,5 cm, mit Steckern	06752-08	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	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1
13	Glühlampe 6 V/0,5 A, E 10, 10 Stück	35673-03	1
14	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200µF, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	2
15	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau

PHYWE

1. Die Glühlampe ist zunächst ausgeschaltet.
2. Zur Messung der Kurzschlussstromstärke I_K den Versuch nach Abb. 1 und Abb. 2 aufbauen.
3. Die Solarzelle im Halter auf die Bausteine stellen (Abb. 3, Abb. 4).

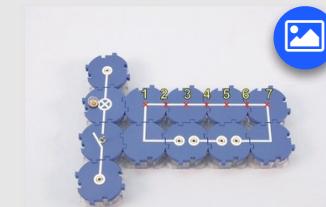


Abbildung 1

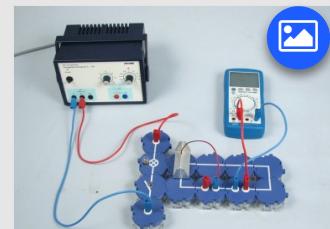


Abbildung 2

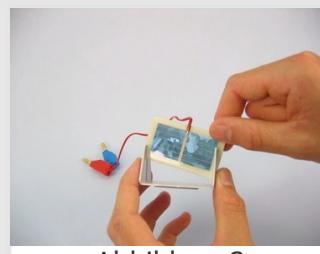


Abbildung 3



Abbildung 4

Durchführung (1/2)

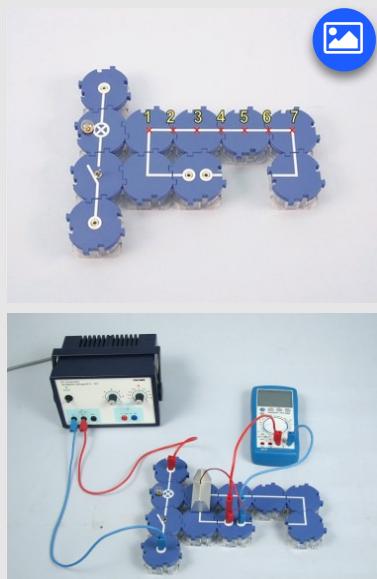
PHYWE

Messung der Stromstärke

1. Glühlampe einschalten.
2. Solarzelle an Position 1 setzen (Abb. 1), die Lampe so stellen, dass sie senkrecht auf die Glühlampe ausgerichtet ist; Solarzelle in jede Richtung drehen und damit den Winkel der Beleuchtung verändern; Kurzschlussstromstärke beobachten und beschreiben.
3. Solarzelle in Position 1 wieder senkrecht stellen, Kurzschlussstromstärke I_K messen und notieren.
4. Diese Messung auch für die anderen Positionen (1-7, siehe Abb. 1) durchführen, dabei den Messbereich nicht verändern.
5. Glühlampe ausschalten.

Durchführung (2/2)

PHYWE



Messung der Spannung

1. Zur Messung der Leerlaufspannung U_0 , den Versuch nach den beiden Abbildungen aufbauen.
2. Glühlampe einschalten.
3. Leerlaufspannung U_0 an verschiedenen Positionen (1-7,) der Solarzelle messen und notieren.
4. Glühlampe ausschalten.
5. Für alle Positionen (1-7) den Abstand a der Solarzelle von der Glühlampe messen und notieren.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Welche dieser Aussagen ist wahr?

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

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Im welchen Winkel sollten Solarzellen montiert werden, um möglichst viel Strom zu produzieren?

Solange die Solarzellen bestrahlt werden, macht der Montagewinkel keinen Unterschied.

Solarplatten sollten stets im 45° Winkel montiert werden, da in dem Winkel am wenigsten Licht wieder reflektiert und dadurch für die Stromerzeugung unbrauchbar gemacht wird.

Am effektivsten sind die Zellen, wenn die Sonnenstrahlen möglichst lange nahe am rechten Winkel auf Platten fallen. Man muss also den geografischen Breitengrad in Betracht ziehen.

Aufgabe 3

PHYWE

Platziere die Wörter in die richtigen Lücken

Die Beleuchtungsstärke E_V hat die Einheit und beschreibt den auftreffenden auf einer Fläche. Diese hängt nicht nur quadratisch vom , sondern auch vom ab. Am größten ist E_V , wenn die senkrecht zur bestrahlten Fläche steht.

- Lux
- Abstand
- Beleuchtungswinkel
- Lichtquelle
- Lichtstrom

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 15: Physikalischer Zusammenhang

0/1

Folie 16: Solarzelle auf Dächern

0/1

Folie 17: Beleuchtungsstärke

0/5

Gesamtsumme

0/7

 Lösungen

 Wiederholen