

Wovon hängt der Fotostrom einer Solarzelle ab?



Physik

Moderne Physik

Festkörperphysik



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Solarzellen bieten eine gute Möglichkeit das Prinzip des Photoeffekts mit den Grundprinzipien der Halbleitersensorik zu verbinden.

In Folge dessen konzentriert sich dieser Versuch auf die Untersuchung des Verhaltens von Solarzellen bei unterschiedlichen Lichtintensitäten und zeigt die Unterschiede zwischen den durch den Photoeffekt erwarteten linearen Zusammenhang mit den materialbedingten tatsächlichen Zusammenhang auf.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Photoeffekt vertraut sein und wissen, dass Halbleiter als Photosensoren verwendet werden können.

Prinzip



Lichtstrahlen treffen auf die Oberfläche der Solarzelle und regen in dem dort befindlichen Halbleiter Elektronen an. Dadurch entstehen im Halbleiter Elektronen-Loch-Paare, die ihrer Ladung entsprechend zu den im Material befindlichen Dioden wandern und so einen Photostrom bilden, der zur Energiegewinnung genutzt werden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Ziel ist die Erkennung und Erklärung des nichtlinearen Zusammenhanges zwischen Lichtintensität und erzeugten Photostrom.

Aufgaben



- Messung des Photostromes in Abhängigkeit von der Intensität der Lichtquelle.



Schülerinformationen

Motivation

In Zeiten des Klimawandels ist es immer wichtiger sich bewusst zu machen welche alternativen Energiequellen bereits existieren und wie diese funktionieren.

Dieser Versuch zeigt auf, wie genau eine Solarzelle auf einfallendes Licht reagiert und wie die Stromgewinnung mit der Stärke des einfallenden Lichts zusammenhängt.



Solaranlage

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Stativstange, Edelstahl, $l = 600$ mm, $d = 10$ mm	02037-00	2
3	Reiter ohne Winkelskale	09851-02	2
4	Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09	2
5	Solarzelle $3,3 \times 6,5$ cm, mit Steckern, 0,5 V, 330 mA	06752-09	1
6	Halogenlampe 12 V/10 W, auf Trägerplatine, mit 4 mm Buchsen	09852-00	1
7	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
8	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 M Ω , 200 μ F, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	3
9	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	3
10	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	2

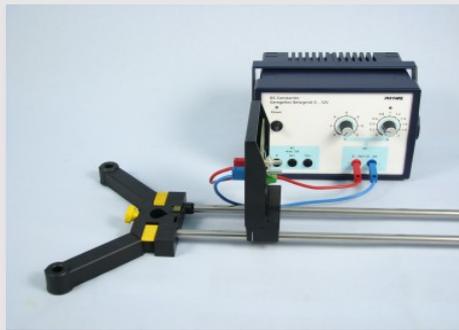
Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Die Halogenlampe wird mit einem Reiter auf das Stativmaterial gestellt und am Netzgerät angeschlossen.
- Ein Multimeter wird zwischen Halogenlampe und Netzteil als Strommessgerät geschaltet, Messbereich: 2 A.



Schritt 1



Schritt 2



Schritt 3

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Parallel zur Spannungsquelle wird ein Multimeter als Spannungsmessgerät geschaltet, Messbereich: 20 V.
- Gegenüber der Halogenlampe wird die Solarzelle auf das Stativmaterial gestellt, und zwar so, dass die Reiterfüße sich berühren. Dabei ist darauf zu achten, dass die Solarzelle horizontal mittig im Blendenhalter ist. An die Solarzelle wird ein Multimeter als Amperemeter angeschlossen, Messbereich: 2 mA.



Schritt 4



Schritt 5



Schritt 6

Durchführung

PHYWE
excellence in science

- Stelle das Netzgerät auf 12 V.
- Messe den Fotostrom an der Solarzelle nach 10 Sekunden und notiere ihn in Tabelle 1. Die 10 Sekunden werden benötigt, damit die Halogenlampe warm werden kann!
- Messe den Strom, der durch die Halogenlampe fließt, und notiere ihn in Tabelle 1.
- Stelle das Netzgerät gemäß den Vorgaben in Tabelle 1 ein und lese die Messgeräte ab. Notiere anschließend die Werte.

**PHYWE**
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1



Spannung in V	Halogenlampe		Solarzelle
	Strom in A	Leistung in W	Strom in mA
12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aufgabe 1 (Teil 2)

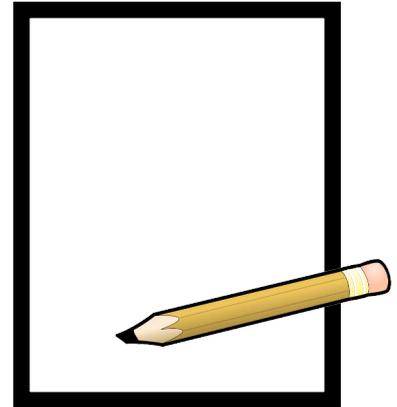


Spannung in V	Halogenlampe		Solarzelle
	Strom in A	Leistung in W	Strom in mA
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Trage den Strom durch die Solarzelle gegen die Leistung der Halogenlampe graphisch auf.



Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Welcher Bereich des Graphen weicht von einem linearen Zusammenhang ab?

keiner, es handelt sich um einen linearen Zusammenhang

untere Bereich

obere Bereich

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 15: Erklärung des nicht-linearen Zusammenhangs

0/2

Gesamtpunktzahl

 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren