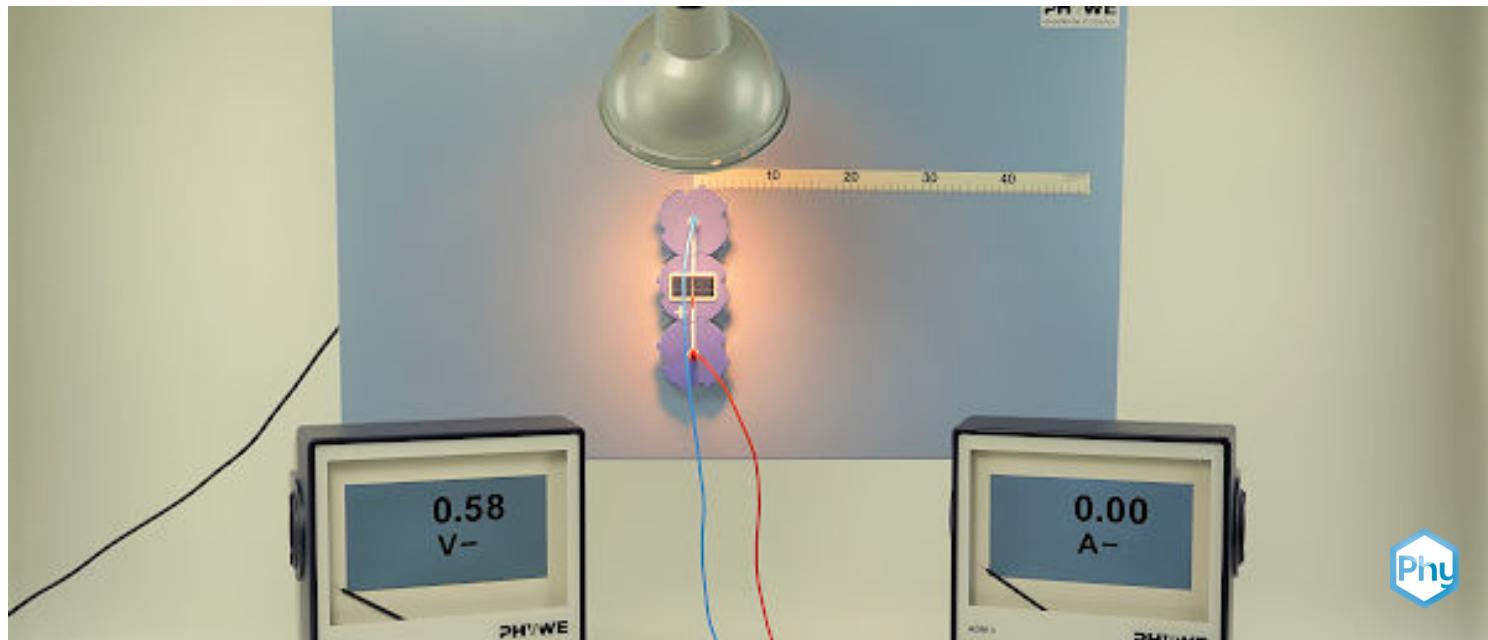


Spannung und Stromstärke einer Solarzelle - Einfluss von Fläche und Beleuchtungsstärke mit ADM3



Spannung und Stromstärke einer Solarzelle – Einfluss von der Fläche und der Beleuchtungsstärke

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/5fcf6265cc127000031f3d4e>

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

Spannung und Stromstärke einer Solarzelle

Solarzellen in Photovoltaik-Anlagen sind ein wichtiger Faktor in der Erzeugung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen.

Dieser Versuch macht deutlich, dass Photovoltaik-Anlagen nicht durch Pflanzen oder Gebäude abgeschattet werden sollten, da sonst die Stromstärke und damit die Leistung stark abnimmt. Ebenso ist auf die Ausrichtung der Solarzelle zu achten.

Für eine optimale Nutzung sollte die Solarzelle senkrecht zum Lichteinfall positioniert werden und idealerweise auch der sich bewegenden Sonne nachlaufen. Dadurch wird die Leistung maximiert.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Grundlagen der Elektrizitätslehre, insbesondere die Messung von Spannung und Stromstärke, sollten bekannt sein.

Prinzip



Über die Messung von Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke werden die Charakteristika einer Solarzelle als Erzeuger von elektrischer Energie beschrieben.

Diese Charakteristika sind von der Abschattung und der Intensität der Lichteinstrahlung auf die Solarzelle abhängig.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Bedeutung der Begriffe Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke sollten den Schülern erläutert werden.

Die Schüler beobachten die Auswirkungen von Abschattung und Abschwächung der Lichtintensität auf die Solarzelle.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

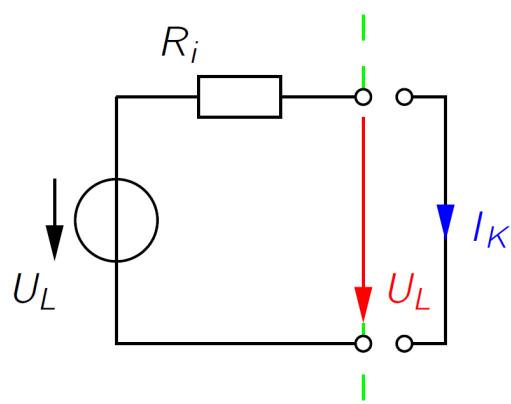
Theorie

PHYWE

Solarzellen wandeln Sonnenenergie in elektrische Energie um. Die maximal erreichbare Spannung bzw. Stromstärke bestimmen ihre Anwendungsmöglichkeiten.

Die maximale Spannung einer Solarzelle ist die Leerlaufspannung U_0 oder U_L , bei der sich kein Widerstand im Stromkreis befindet (Widerstand = ∞).

Die maximale Stromstärke ist die Kurzschlussstromstärke I_K . Sie wird erreicht, wenn der Widerstand gleich Null ist, also nur ein Leitungsdräht ("Kurzschluss") im Stromkreis ist.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
3	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
4	Solarzelle, 2,5 cm x 5 cm, DB	09470-00	1
5	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
6	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
7	Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 10 Stück	06306-01	1
8	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
9	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
10	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	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	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, gelb Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-02	1

Material

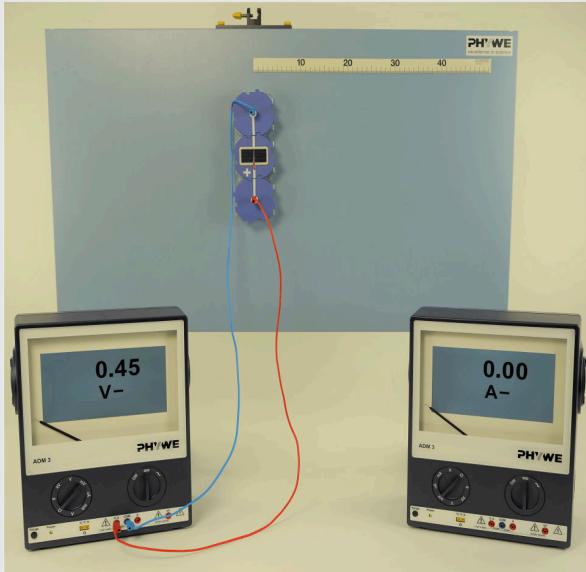


Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
3	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
4	Solarzelle, 2,5 cm x 5 cm, DB	09470-00	1
5	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
6	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
7	Karton, schwarz, 200 x 300 mm, 10 Stück	06306-01	1
8	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
9	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
10	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1



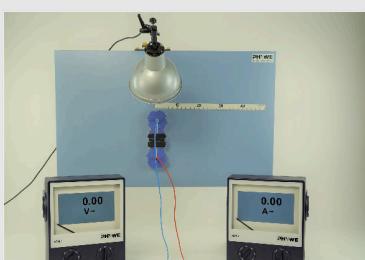

Aufbau und Durchführung

Aufbau (1/2)



- Den Stromkreis nach der Abbildung aufbauen.
- Zum Messen der **Leerlaufspannung** wurde hier das linke Multimeter benutzt.
- Für den **Kurzschlussstrom** kann entweder das Multimeter umgestellt oder ein weiteres benutzt werden.
- Den magnetisch haftenden Maßstab horizontal an der Tafel anbringen, sodass sich die Null an der Oberkante der Solarbatterie befindet.

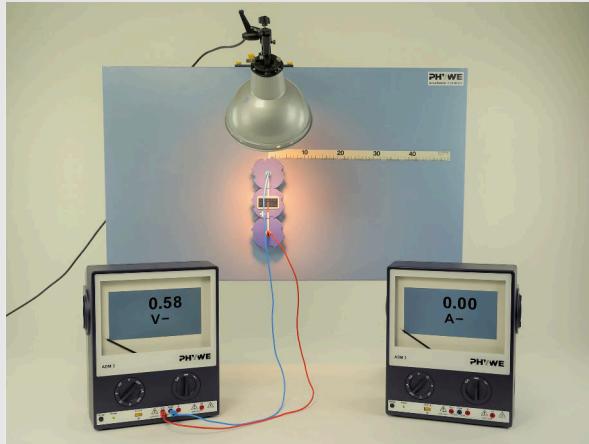
Aufbau (2/2)



- Die Muffe an der oberen Kante der Tafel über der Solarbatterie auf dem Träger positionieren und sorgfältig festschrauben.
- Darin die Stativstange mit der Lampe befestigen und auf die Solarbatterie ausrichten.
- Der Abstand zwischen der Mitte der Solarbatterie und der Vorderseite der Lampe soll ca. 35 cm betragen.



Durchführung (1/4)



Messung mit vollständig beleuchteter Solarzelle

Spannung und Stromstärke

in Abhängigkeit von der beleuchteten Fläche

- Lampe auf die Solarzelle ausrichten und einschalten.
- Die Spannung und die Stromstärke **ohne** Abdeckung durch die Pappe messen.
- Die Solarzelle stückweise mit schwarzer Pappe sorgfältig abdecken und jeweils eine Einzelmessung durchführen.
- Messwert in der Tabelle auf der nächsten Seite eintragen.

Durchführung (2/4)

- Die Solarzelle gemäß der Tabelle abdecken und jeweils eine Einzelmessung durchführen, dabei beim 5. Messwert die Solarzelle vollständig, über ihren Rand hinaus, abdecken.
- Alle Messwerte in der Tabelle notieren.



Abdeckung Spannung U Stromstärke I

keine		
1/4		
2/4		
3/4		
volle		

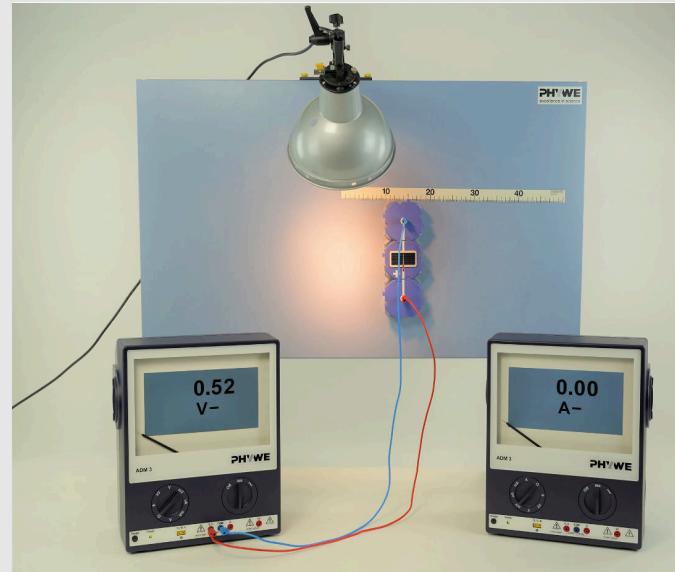
Durchführung (3/4)

PHYWE

Spannung und Stromstärke

in Abhängigkeit von der Lichtintensität

- Lampe auf die Solarzelle ausrichten und einschalten.
- Jeweils eine Messung durchführen.
- Die Solarzelle um 10 cm entlang des Maßstabes verschieben.
- Eine weitere Messung durchführen, bis das Ende des Maßstabes erreicht wird.



Durchführung (4/4)

- Die Spannung und die Stromstärke in Abhängigkeit vom Abstand in die Tabelle eintragen.
- Lampe ausschalten.



Abstand [cm]	Spannung U	Stromstärke I
0		
10		
20		
30		
40		

Auswertung (1/3)

Auswertung Versuchsteil 1

Änderung der beleuchteten Fläche



Ziehe die Wörter in die Lücken!

Bei der Messung der [] sind die ersten vier Messwerte nahezu [], während die letzten beiden einen sehr deutlichen [] zeigen. Die [] nimmt mit kleiner werdender beleuchteter Fläche ab.

Leerlaufspannung

konstant

Kurzschlussstromstärke

Abfall

Überprüfen

Auswertung (1/3)

Auswertung Versuchsteil 1

Änderung der beleuchteten Fläche



Ziehe die Wörter in die Lücken!

Bei der Messung der [] sind die ersten vier Messwerte nahezu [], während die letzten beiden einen sehr deutlichen [] zeigen. Die [] nimmt mit kleiner werdender beleuchteter Fläche ab.

Leerlaufspannung

konstant

Kurzschlussstromstärke

Abfall

Überprüfen

Auswertung (2/3)

Auswertung Versuchsteil 2

Änderung der Lichtintensität



Ziehe die Wörter in die Lücken!

Die ersten Messwerte zur [] sind [], danach zeigen die weiteren Messungen einen leichten Abfall. Je größer der Abstand zur Lichtquelle ist, desto kleiner ist die ermittelte [], wobei die Stromstärke [] abnimmt.

[nahezu konstant]

[Spannung]

[ungleichmäßig]

[Stromstärke]

Überprüfen