

Eigenschaften einer Solarzelle - Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke (Artikelnr.: P1382600)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Schwer

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



20 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

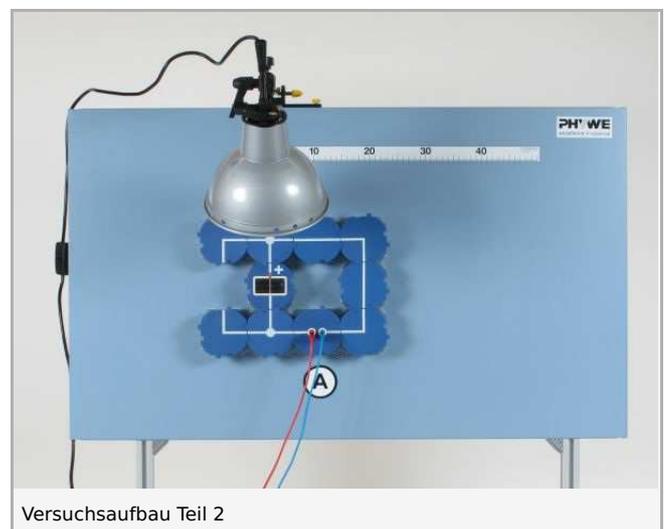
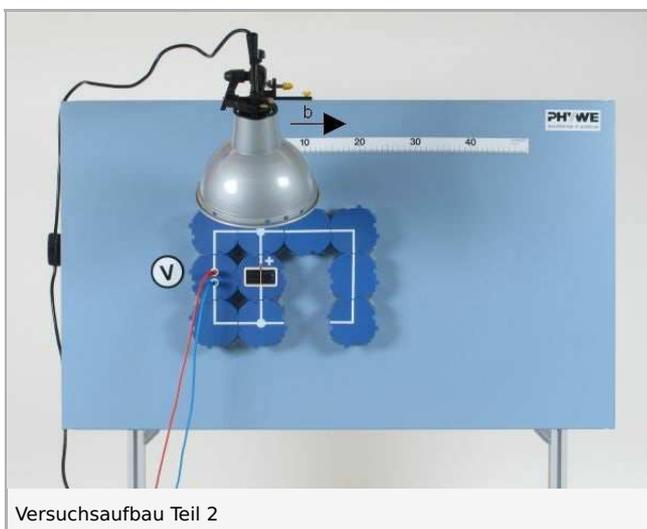
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Es soll untersucht werden, wie die von einer Solarzelle erzeugte Leerlaufspannung und der im Kurzschlussfall fließende Strom von der Beleuchtungsstärke abhängen.



Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
3	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	1
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
5	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
6	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
7	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
8	Solarzelle, 2.5 cm x 5 cm, DB	09470-00	1
9	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
10	Doppelmuffe, drehbar	02048-04	1
11	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
12	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
13	Lampenfassung E27 mit Reflektorschirm, Schalter, Stecker BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
14	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00	1
15	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	1

Aufbau und Durchführung

Die Solarzelle wird von einer Reflektorlampe beleuchtet. Die Lampe wird seitlich verschoben und jeweils neu auf die Solarzelle ausgerichtet. Dadurch verändert sich die Beleuchtungsstärke. Die Verschiebung der Lampe veranschaulicht die tägliche Veränderung des Sonnenstandes. Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke werden gemessen.

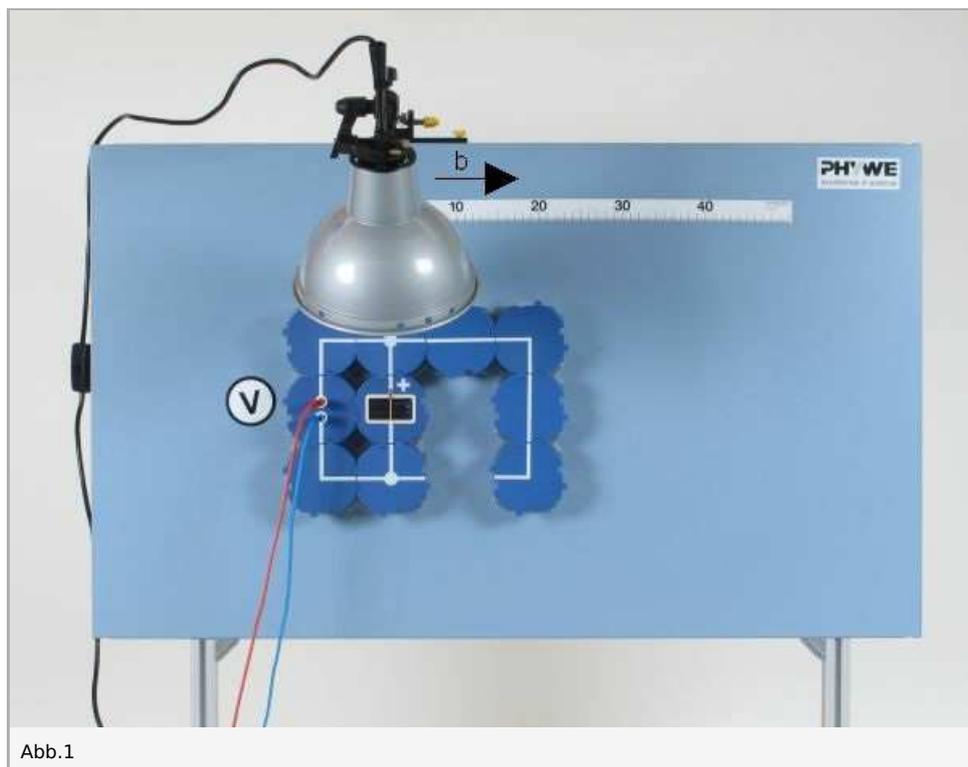
Qualitativer Vorversuch

Die Leistung einer Solarzelle ist von der Beleuchtungsstärke abhängig. Dies wird mit Hilfe eines kleinen

- Motors demonstriert.
- Motor auf Hafttafel mit Muffe befestigen, Sektorscheibe aufstecken
- Motor an die Solarzelle anschließen
- Beleuchtungsstärke verändern, dabei mit großem Abstand der Lampe d. h. mit kleiner Beleuchtungsstärke beginnen
- Motor beobachten
- Der Motor dreht sich bei geringer Beleuchtung nur langsam. Bei stärker werdender Beleuchtung wird er schneller. Dieser Effekt tritt vor allem bei kleinen Beleuchtungsstärken auf. Man sollte deshalb damit beginnen. Außerdem ist zu beachten, dass der Motor lange nachläuft, auch wenn z. B. die Lampe schon ausgeschaltet ist.

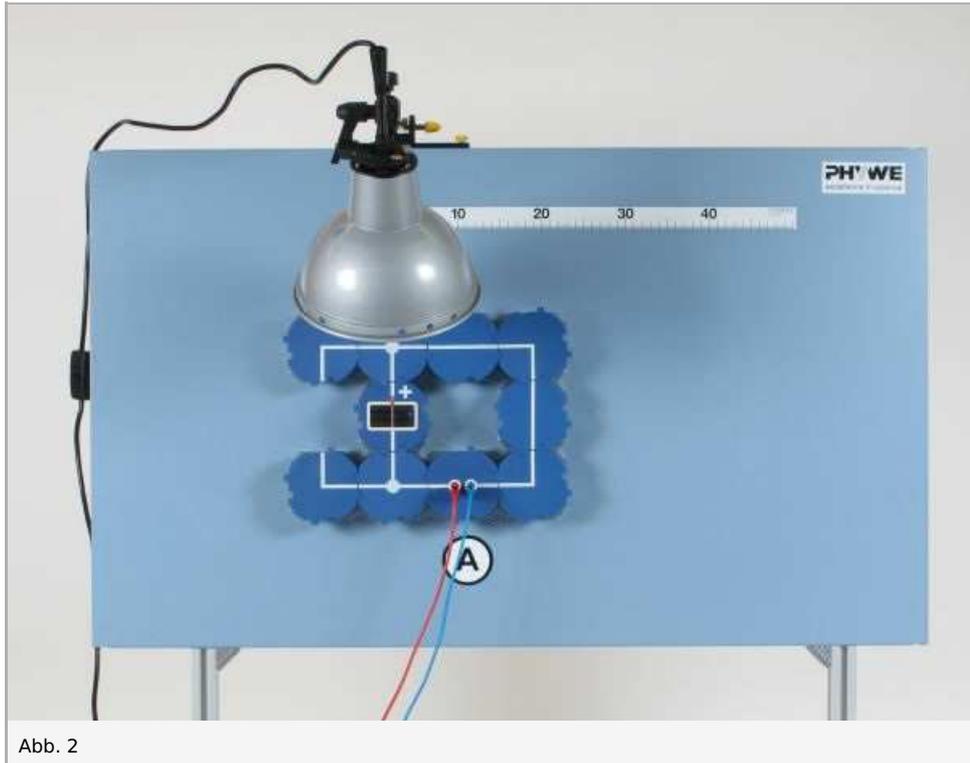
Messung der Leerlaufspannung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen; Bausteine am linken Rand der Tafel aufsetzen, Lampe mithilfe von Stativmaterial und der Muffe auf Träger an der oberen Kante der Tafel befestigen, und zwar zunächst senkrecht über der Solarzelle; Nullmarke des Maßstabes an die Position der Lampe bringen
- Messbereich 1 V- wählen, Leerlaufspannung U_0 messen und Messwert in Tabelle 1 notieren
- Lampe in Schritten von 10 cm seitlich verschieben und bei allen Abständen b die Lampe auf die Solarzelle ausrichten; Leerlaufspannung jeweils notieren



Messung der Kurzschlussstromstärke

- Schaltung nach Abb. 2 verändern, Messbereich 300 mA- wählen, Kurzschlussstromstärke I_K messen und Messwert notieren
- Abstand b der Lampe zur Solarzelle in Schritten von 10 cm verringern und bei jedem Abstand Lampe ausrichten, Kurzschlussstromstärke messen und notieren



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

Tabelle 1

$\frac{b}{cm}$	$\frac{U_0}{cm}$	$\frac{I_K}{mA}$
0	0,56	270
10	0,54	250
20	0,54	200
30	0,52	170
40	0,51	115
50	0,50	92
60	0,49	70
70	0,48	48
77	0,48	36

Auswertung

Aus den Messwerten in Tabelle 1 ergeben sich die Graphen in Abb. 3 und Abb. 4. Man erkennt daraus: Die Leerlaufspannung einer Solarzelle verringert sich bei Verringerung der Beleuchtungsstärke nur wenig. Hingegen hat die Verringerung der Beleuchtungsstärke einen erheblichen Einfluss auf die Kurzschlussstromstärke der Solarzelle.

Die Leerlaufspannung U_0 ist die bei fehlender Belastung erzeugte maximale Spannung einer Stromquelle; die Kurzschlussstromstärke ist der Maximalwert der Stromstärke einer Stromquelle.

