

Strom-Spannungskennlinie einer Solarzelle

(Artikelnr.: P1382700)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Schwer

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



20 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

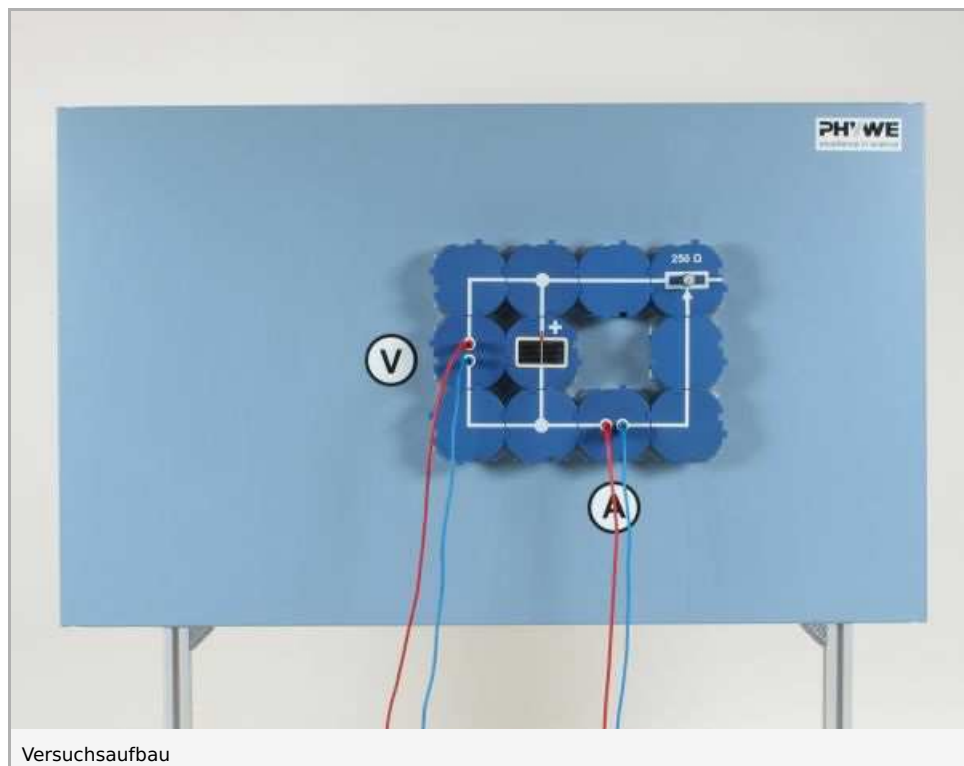
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Es soll untersucht werden, wie sich die Spannung und die Stromstärke einer Solarzelle bei Belastungsänderung zueinander verhalten und bei welcher Belastung die Solarzelle maximale Leistung erzeugt.

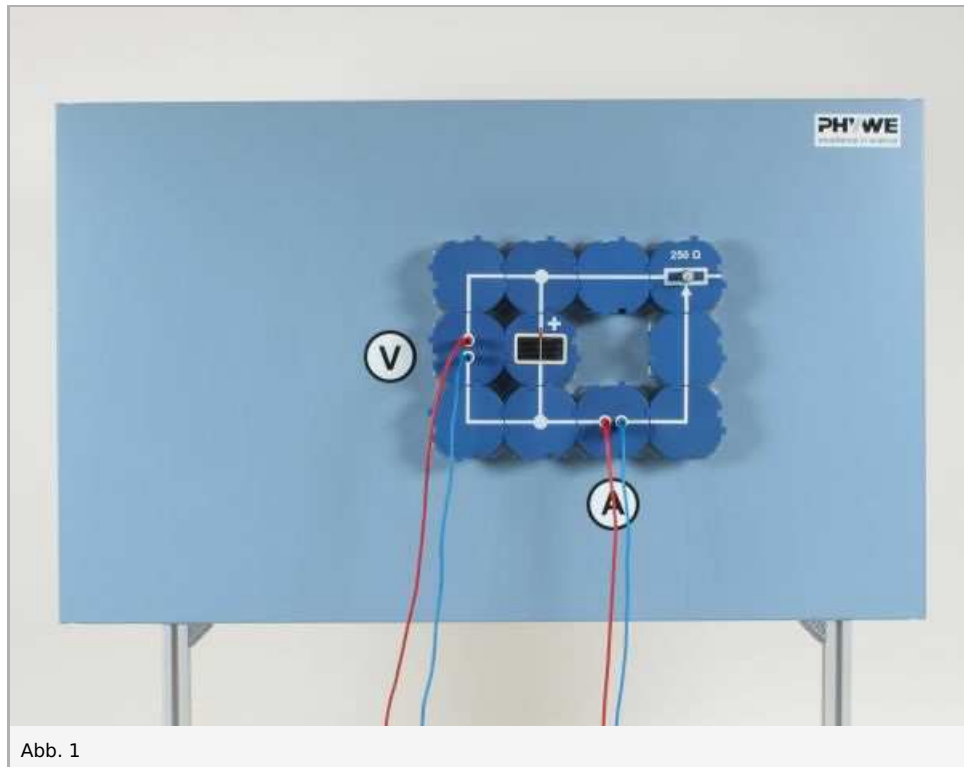


Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	2
3	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
4	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
5	Doppelmuffe, drehbar	02048-04	1
6	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
7	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 500 mm, d = 10 mm	02032-00	1
8	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
9	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	3
10	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
11	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
12	Solarzelle, 2.5 cm x 5 cm, DB	09470-00	1
13	Potentiometer 250 Ohm, DB	09423-25	1
14	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
15	Lampenfassung E27 mit Reflektorschirm, Schalter, Stecker BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	2
17	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	2

Aufbau und Durchführung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen; Bausteine am linken Tafelrand anbringen; Lampe mithilfe von Stativmaterial und der Muffe auf Träger an der oberen Kante der Tafel befestigen und den Abstand der Lampe zur Solarzelle so wählen, dass die Kurzschlussstromstärke beim Maximum eines Messbereiches liegt
- Messbereiche 1 V- und 300 mA- wählen
- Potentiometer so einstellen, dass zunächst maximale Stromstärke registriert wird
- Messwerte von Spannung und Stromstärke notieren
- Potentiometer geringfügig verstellen, so dass sich die Spannung nur wenig erhöht; Spannung und Stromstärke notieren
- Potentiometerwiderstand in kleinen Stufen vergrößern und Messwerte notieren
- Abstand der Lampe vergrößern und den Messvorgang für zwei weitere Abstände wiederholen



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

Tabelle 1

Position	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$	$\frac{P}{mW}$
1	0,24	285	68,4
	0,30	285	85,5
	0,42	262	110,0
	0,48	183	87,8
	0,49	138	67,6
	0,50	90	45,0
	0,51	60	30,6
	0,51	30	15,3
	0,51	10	5,1
	0,51	0	0,0
2	0,22	98	21,6
	0,24	98	32,5
	0,28	98	27,4
	0,30	98	29,4
	0,37	95	35,2
	0,43	86	37,0
	0,45	77	38,7
	0,47	67	31,5
	0,49	45	31,5
	0,50	33	22,1
	0,51	10	5,1
	0,51	2	1,0
3	0,20	29,0	5,8
	0,24	29,0	7,0
	0,27	28,5	7,7

	0,30	28,3	8,5
	0,34	27,5	9,4
	0,36	26,8	9,6
	0,38	26,0	9,9
	0,40	25,2	10,0
	0,42	23,5	9,9
	0,44	21,2	9,3
	0,46	15,2	7,0
	0,47	13,3	6,3
	0,48	9,2	4,4
	0,49	5,0	2,5
	0,50	2,0	1,0

Auswertung

Aus den Messwerten von Spannung und Stromstärke ergeben sich die in Abb. 2 grafisch dargestellten Strom-Spannungskennlinien. Man erkennt daraus: Bei geringer Belastung erzeugt die Solarzelle für alle Beleuchtungsstärken annähernd die gleiche Leerlaufspannung von etwa 0,5 V. Mit zunehmender Belastung sinkt die Spannung bei großer Beleuchtungsstärke (Position 1) zunächst wenig und dann immer steiler ab. Bei geringer Beleuchtungsstärke (Position 3) erfolgt der Spannungsabfall schon bei geringer Stromstärke.

In der Spalte 3 der Tabelle 1 sind die von der Solarzelle erzeugten Leistungen $P = U \cdot I$ angegeben und in der Abb. 3 grafisch als Funktion der Spannung dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Leistung bei allen Beleuchtungsstärken ein Maximum aufweist, das bei Spannungswerten von 0,42 V bis 0,45 V liegt. Diese Spannungswerte findet man in der Spannung-Stromstärke-Kennlinie von Abb. 2 an den markierten Stellen, an denen die Kurve aus dem steilen Bereich in den flachen Teil übergeht.

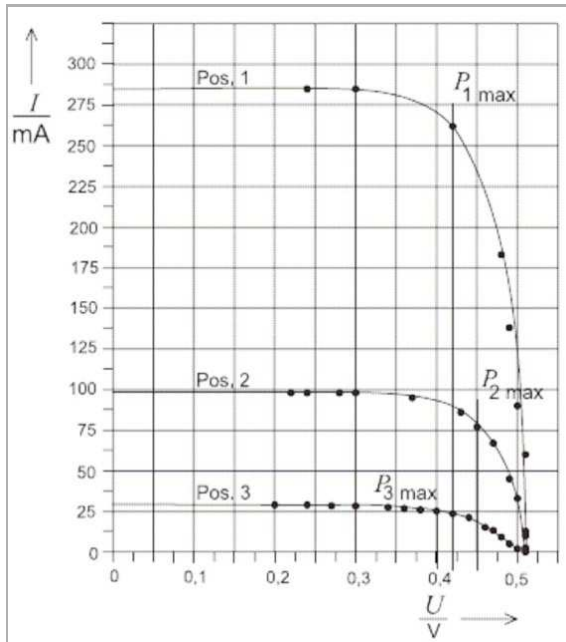


Abb. 2

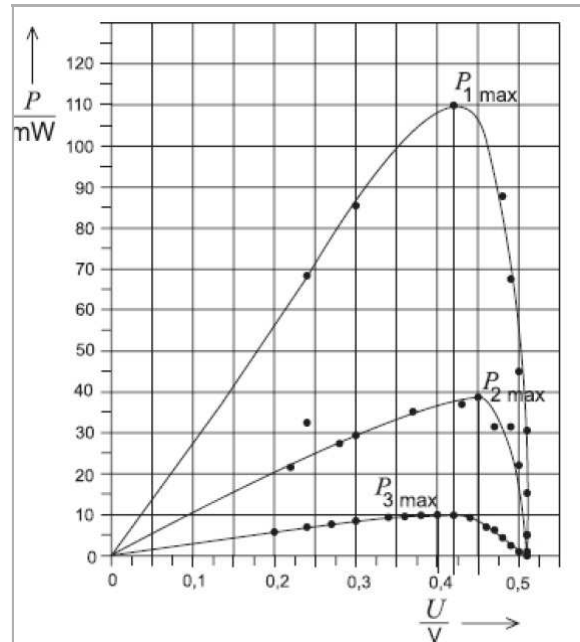


Abb. 3