

Arbeitsblatt 3

Verschiedene Experimente mit den Solarzellen

Aufgabe 3.1: Der Strom, der fließt, wenn Du nur Kabel und ein Messgerät an die Solarzelle angeschlossen hast (wie eben bei Aufgabe 2.3) ist der „Kurzschlussstrom“. Dieser Strom fließt, wenn kein Verbraucher angeschlossen wird, sondern die Spannungsquelle durch ein Kabel „kurzgeschlossen“ wird. Dieses ist der maximale Strom, den die Solarzelle liefern kann. Du kannst ihn auch bei einer Batterie messen - solltest Du aber vermeiden, da die Batterie dann relativ schnell verbraucht ist.

a) Wie groß ist die Kurzschlussstromstärke Deiner Solarzelle bei normaler Raumbelichtung? Was beobachtest Du, wenn Du die Solarzelle mit der Hand abdeckst?



I =

b) Miss die Spannung an Deiner Solarzelle (wie in Aufgabe 1.3). Wie groß ist sie bei Deiner Solarzelle bei normaler Raumbelichtung? (Wenn das Messgerät auf Spannungsmessung gestellt ist, hat es selbst einen sehr hohen Widerstand. Im Gegensatz zur Strommessung in a) fließt kaum Strom durch die Kabel und das Messgerät. Es ist in diesem Fall so, als ob kein Verbraucher an die Solarzelle angeschlossen ist und Du misst die maximale Spannung, die die Zelle liefern kann).



U =

c) Schalte die Lampe am Experimentierplatz ein und miss Stromstärke und Spannung wie bei Teil a) und b). Wie groß sind die Werte jetzt?

U =

I =

Was passiert, wenn Du die Solarzelle dichter an die Lampe bringst?

Aufgabe 3.2: Abhängigkeit der Stromstärke von der Lichtintensität

Mit diesem Experiment kann herausgefunden werden, welchen Einfluss die „Menge des eingestrahlten Lichtes“ (Intensität) auf die Stromstärke und die Spannung der Solarzellen hat.

Wir ändern die Lichtintensität, indem wir die Solarzelle mit Graufiltern bedecken und so die Intensität abschwächen.

Miss Stromstärke und Spannung mit bis zu 4 Filtern. Fertige später im Rechenzentrum eine Graphik an, in der Du Stromstärke und Spannung in Abhängigkeit von der Anzahl der Filter (und damit der Lichtintensität) darstellst.

Anzahl Filter	I/mA	U/V
0		
1		
2		
3		
4		

Was wird mehr durch die Lichtintensität beeinflusst: Stromstärke oder Spannung?

Ist es für den Betrieb von Solarzellen von Bedeutung, ob sie bei bedecktem Himmel oder strahlendem Sonnenschein betrieben werden?

Welche Möglichkeiten fallen Dir für unser Experiment noch ein, um also die Lichtintensität zu ändern und Stromstärke und Spannung in Abhängigkeit von der Lichtintensität zu messen?

Aufgabe 3.3**Abhängigkeit der Stromstärke von der Größe der bestrahlten Fläche**

Wenn Du Dir Solaranlagen anschaust, wirst Du häufig schon bemerkt haben, dass große Flächen (zum Beispiel ganze Dächer) mit Solarzellen bedeckt sind.

Wir wollen jetzt nachschauen, wie sich die Größe der Fläche einer Solarzelle auf Stromstärke und Spannung auswirkt.

Miss noch einmal die Stromstärke und Spannung an der ganzen Solarzelle. Verkleinere dann die „wirksame“ Fläche der Solarzelle indem Du sie so mit Papier bedeckst, dass nacheinander nur noch $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ der Fläche vom Licht getroffen wird. Trage die bei den verschiedenen Bruchteilen der bestrahlten Fläche gemessenen Stromstärken und Spannungen in die Tabelle ein und fertige später eine Graphik an, in der Du Stromstärke und Spannung in Abhängigkeit vom beleuchteten Flächenbruchteil darstellst.

Flächenbruchteil	I/mA	U/V
1		
$\frac{3}{4}$		
$\frac{1}{2}$		
$\frac{1}{4}$		

Was schließt Du aus dem Messergebnis? Hat die Fläche einer Solarzelle einen Einfluss auf die gelieferten Stromstärke- und Spannungswerte? Wenn ja, worauf hat die Fläche einer Solarzelle mehr Einfluss, auf Stromstärke oder Spannung?

Aufgabe 3.4

Betrieb von Geräten mit den Solarzellen

Um Elektrogeräte mit der Solarzelle betreiben zu können, werden im allgemeinen höhere Spannungen oder höhere Stromstärken benötigt, als eine einzelne unserer Solarzellen liefert. Wenn Ihr Euch aber nun zu mehreren zusammen tut, so könnt ihr zum Beispiel einen Taschenrechner, einen Soundchip und eine Leuchtdiode betreiben. Dafür müsst Ihr die **Solarzellen in Reihe** schalten. Legt dazu einige Solarzellen mit der blau-roten Seite nach oben nebeneinander und verbindet sie mit Kabeln wie im Bild dargestellt.



Reihenschaltung von Solarzellen

Bei der Reihenschaltung addieren sich die Spannungen. Das könnt ihr mit dem Messgerät einfach nachmessen, indem Ihr die Spannung an allen Solarzellen zusammen messt (die Enden der Solarzellenkette mit dem Messgerät verbinden), Messgerät auf Spannungsmessung einstellen.

Zum Betrieb von Taschenrechner oder Soundchip werden mindestens 1.2 V, für die Leuchtdiode knapp 2V benötigt. Schaltet so viele Zellen in Reihe, dass die Geräte funktionieren. Nehmt mehrere Lampen, um die viele Solarzellen ausreichend beleuchten zu können oder legt die Solarzellen auf den Overhead-Projektor. Die blau-rote Seite muss immer der Lichtquelle zugewandt sein.