

Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen

Sicherheit – bitte vor dem Versuch lesen

- Der Versuch arbeitet nur mit der kleinen Spannung einer Solarzelle. **Niemals an Steckdosen, an Netzleitungen, an Photovoltaik-Modulen auf dem Dach oder an einem Balkonkraftwerk messen** – dort liegen lebensgefährliche Spannungen an.
- Halogenstrahler und Glühlampen werden sehr heiß.** Nicht berühren, auch nicht kurz nach dem Ausschalten; mindestens 30 cm Abstand zu Papier, Stoff und Kunststoff; Lampe standsicher aufstellen; nicht direkt in die Lampe schauen.
- Die Lampe nur in ihrer unbeschädigten Fassung mit Originalkabel betreiben – nichts daran umbauen oder abisolieren.
- Solarzellen sind dünn und können brechen: an den Rändern anfassen, gebrochene Zellen nicht weiter benutzen.
- Am Multimeter zuerst den Messbereich wählen, dann anschließen. Für Strommessungen nur die Buchse nutzen, die die Anleitung des Geräts nennt. Keine Batterien oder Akkus kurzschließen.
- Den Versuch nur unter Aufsicht einer Lehrkraft oder einer erwachsenen Person durchführen.

Leerlaufspannung U_0 : Das Voltmeter wird direkt an die beiden Anschlüsse der Solarzelle gelegt, ohne Verbraucher. Es misst die größte Spannung, die die Zelle bei dieser Beleuchtung liefern kann.

Kurzschlussstrom I_K : Das Amperemeter wird direkt an die Anschlüsse gelegt. Es misst den größten Strom. Bei einer Solarzelle ist das unbedenklich, weil das Licht den Strom begrenzt – bei einer Batterie wäre es gefährlich.

Wichtig: Lampe und Zellen während der ganzen Messung nicht verschieben, damit alle Zellen gleich hell beleuchtet bleiben.

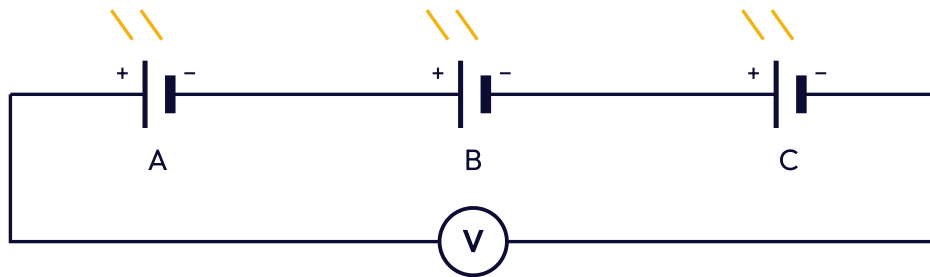
Aufgabe 1: Eine Zelle allein

Miss für jede der drei Zellen die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom.

Zelle	U_0 in V	I_K in mA
A		
B		
C		

Aufgabe 2: Reihenschaltung

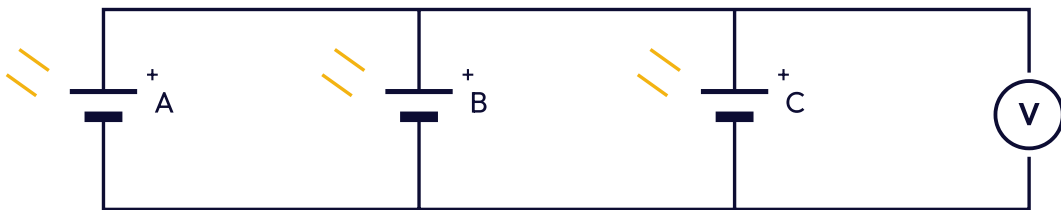
Verbinde den Pluspol der einen Zelle mit dem Minuspol der nächsten (siehe Skizze). Miss für zwei und für drei Zellen in Reihe.



Schaltung	U_0 in V	I_K in mA
A + B in Reihe		
A + B + C in Reihe		

Aufgabe 3: Parallelschaltung

Verbinde alle Pluspole miteinander und alle Minuspole miteinander. Miss für zwei und für drei Zellen parallel.



Schaltung	U_0 in V	I_K in mA
A und B parallel		
A, B und C parallel		

Aufgabe 4: Regeln formulieren

Formuliere aus deinen Messwerten je eine Regel für Spannung und Stromstärke.

- bei der Reihenschaltung
- bei der Parallelschaltung

Aufgabe 5: Ein Schatten auf einer Zelle

Schalte die drei Zellen wieder in Reihe. Decke eine Zelle zur Hälfte mit Pappe ab und miss den Kurzschlussstrom. Wiederhole das bei der Parallelschaltung.

Schaltung, eine Zelle halb abgedeckt	I_K in mA
Reihe	
parallel	

a. Vergleiche mit den Werten ohne Schatten. Erkläre den Unterschied.

Aufgabe 6: Vom Schulversuch zum Solarmodul

Ein Solarmodul besteht aus 60 Zellen in Reihe. Jede Zelle hat bei voller Sonne eine Leerlaufspannung von 0,64 V und einen Kurzschlussstrom von 9,2 A (Modellwerte).

- Berechne Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom des Moduls.
- Zwei solche Module werden in Reihe geschaltet. Welche Werte erwartest du?
- Warum schaltet man die 60 Zellen nicht einfach parallel? Rechne den Kurzschlussstrom aus und überlege, was das für die Kabel bedeuten würde.
- In Modulen stecken *Bypassdioden*. Sie leiten den Strom um eine Gruppe von Zellen herum, wenn diese verschattet ist. Erkläre mit Aufgabe 5, wozu das gut ist.
