

## **A5 Inklusion: Eigenschaften von Solarzellen – Spannung und Leistung**

Die experimentelle Erschließung der sachgerechten Nutzung von Solarzellen soll vorwiegend durch selbstentdeckendes Lernen geschehen. Dafür sind die Aufgaben sehr offen formuliert und geben den Schülern viel Freiraum und Motivation. Um diese Motivation aufrechtzuerhalten und Differenzierungen zu ermöglichen, werden gestufte Hilfen bereitgestellt. Deren piktografische Darstellungen ermöglichen eine schnelle Erfassung und regen zum Nachdenken an.

### **1 Zentrale Fragestellung**

Solarzellen finden Anwendung sowohl in vielen kleineren elektronischen Geräten und Spielzeugen als auch auf Hausdächern und in großtechnischen Anlagen zur Elektroenergieerzeugung. Die Kernfragen des Experiments sind:

- Was ist bei der Standortwahl von Solarzellen zu beachten und wie können einzelne Zellen sinnvoll zu einem Modul geschaltet werden?
- Wie verhalten sich Spannung und Leistung in verschiedenen Kombinationen und bei unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen?
- Wie kann man das messen?

Die Experimente vermitteln auf diese Weise Grundkenntnisse, die für das Konstruieren mit Solarzellen ebenso von Bedeutung sind wie für die großtechnische Nutzung.

### **2 Einordnung des Experiments in den Unterrichtszusammenhang**

#### **2.1 Lehrplanrelevanz**

Inhalte in ausgewählten Lehrplänen von Sachsen-Anhalt

Physik:

- Elektrische Ströme und ihre Wirkungen beeinflussen: Spannungsquellen (Arten, Leerlauf- und Klemmspannung, Schaltungen von Monozellen)
- Bereitstellung und Übertragung elektrischer Energie untersuchen und vergleichen: Solarzelle/Solarmodul, Photovoltaik

Technik

- Funktionsmodelle entwickeln, bauen und untersuchen: Bereitstellung elektrischer Energie mittels Batterie, Generator und Solarzelle
- Lösungen für technische Probleme untersuchen, vergleichen und bewerten: technische Tests
- Technische Systeme beschreiben und analysieren: Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Die Schülerinnen und Schüler lernen ...

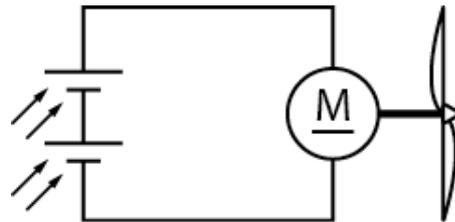
- eine Solarzelle sachgerecht zu nutzen.
- Einflussfaktoren auf die Leistung einer Solarzelle zu untersuchen.
- Experimente mit Solarzellen selbstständig aufzubauen und durchzuführen.
- die Reihenschaltung von Solarzellen zur Spannungserhöhung zu beschreiben.
- die Aufstellkriterien von großtechnischen Photovoltaikanlagen einzuschätzen.
- die notwendigen Wartungsarbeiten (Reinigung) zu bewerten.

### 3 Hinweise zur Durchführung der Experimente

Die Experimente sollten innerhalb einer Doppelstunde durchführbar sein. Ideal ist die Beleuchtung mit direktem Sonnenlicht. Sicherer funktioniert es mit einer Schreibtischlampe mit Glühlampe. Energiesparleuchten und einige LED-Leuchten haben nicht das nötige Spektrum, um zufriedenstellende Ergebnisse zu erhalten. Die gestuften Hilfen sollen zum Denken anregen und gleichzeitig als Kontrolle dienen. Der Versuchsaufbau wird von Schülergruppe zu Schülergruppe variieren. Dies ist so gewollt, um einen höheren Anteil des selbstständigen Forschens zu aktivieren. Zusätzlich kann es erforderlich sein, Aufbauhilfen zu geben oder auch das Abschauen zuzulassen.

### 4 Auswertung der Ergebnisse

Bei der Auswertung wird der Schüler aufgefordert, sich schriftlich zu artikulieren, um seinen Gedankengänge zu verdeutlichen. Die folgende grafische Darstellung soll den Schüler anregen, einen komplexen Zusammenhang übersichtlich darzustellen, zu reduzieren und adressatengerecht zu überarbeiten. Die Darstellung des erweiterten Schaltplans dient der Festigung und des Transfers zur symbolhaften Darstellung.



#### 4.1 Sicherheitsaspekte

Es ist auf die Verletzungsgefahr durch Verbrennungen bei Verwendung von Glühlicht hinzuweisen. Defekte Geräte, die mit der Netzspannung verbunden werden, dürfen nicht verwendet werden.

#### 4.2 Geräte und Materialien

- 1 Halogenlampe 20 W \*
- 1 Lineal
- 1 Schreibpapier
- 1 Solarmotor groß, Eisenanker, 0,4 V/25 mA
- 1 Overheadfolie
- 2 Solarzellen, 0,5 V/150 mA
- 1 Papier, schwarz, DIN A4
- 1 Transparentpapier
- 1 Propeller (für Solarmotor groß)
- Verbindungskabel Kroko/Kroko
- Pappe, Schere, Gummibänder etc.
- 1 Laserdrehzahlmesser
- Winkelmesser

\* Der Versuch kann auch in direktem Sonnenlicht durchgeführt werden!

**Vorab zu besorgen bzw. vorzubereiten:**

- Falls kein direktes, starkes Sonnenlicht vorhanden ist, eine starke fokussierende Lichtquelle, z. B. eine Leuchte mit Halogenspiegellampe mit mindestens 20 Watt, bereitstellen.
- Eine Zeitanzeige bzw. ein Lineal werden in Schülerhand vorausgesetzt.

## **5 Ergänzende Informationen zum Experiment**

Zur Vorbereitung bzw. zur Vertiefung dieses Experimentes finden Sie ergänzende Medien auf dem Medienportal der Siemensstiftung: <https://medienportal.siemens-stiftung.org> (vgl. Lehrerhandreichung A5)