

Effizienz einer Solarzelle in Abhängigkeit vom Winkel der Einstrahlung (SV)

In Solarzellen wird Sonnenlicht (Strahlungsenergie) in elektrische Energie umgewandelt. In diesem Versuch soll mit einer Solarzelle elektrische Energie gewonnen werden, um einen Propeller oder eine Lampe zu betreiben. Anschließend wird durch Drehung der Solarzelle gezeigt, dass die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie vom Drehwinkel der Solarzelle zur Lichtquelle abhängt.

Materialien: Solarzelle, Lichtquelle, Multimeter, Windrad, Kabel, Drehwinkelschablone, Arbeitsblatt

Aufbau:

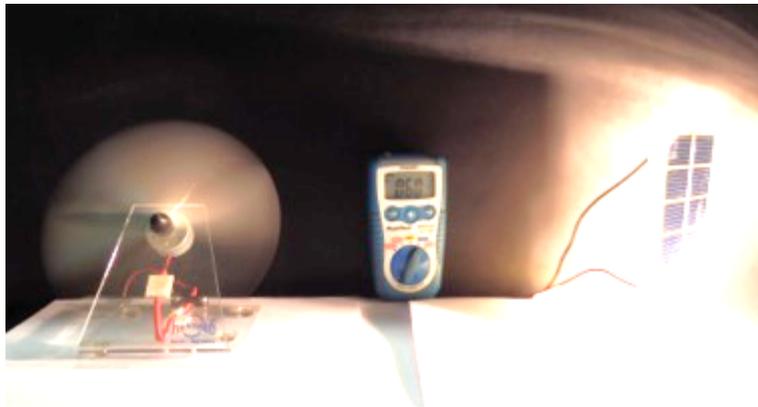


Abbildung 1: Aufbau des Stromkreises aus Solarzelle (rechts), Multimeter und Windrad

Die Solarzelle wird in einem festen Abstand von 60 cm von der Lichtquelle so auf die Drehwinkelschablone gestellt, dass die 90°-Linie deckungsgleich zur Oberflächennormalen verläuft. Auf der Verlängerung der Normalen wird auch die Lichtquelle ausgerichtet. An die Solarzelle wird dann das Windrad und dazu parallel das Multimeter angeschlossen.

Durchführung: Die Solarzelle wird aus der Startposition heraus angeleuchtet. Das Multimeter wird als Spannungsmessgerät betrieben. Der angezeigte Wert für die auftretende Spannung wird aufgezeichnet und in einer Tabelle gegen den Drehwinkel (siehe Gradzahlen auf der Schablone) aufgetragen. Das Verhalten des Windrades wird ebenfalls notiert.

Danach wird die Solarzelle in einem Winkel von 15° gedreht und die oben beschriebenen Schritte erneut durchgeführt. Wenn der Drehwinkel von 90° erreicht oder überschritten wurde kann optional auch eine Reflektionsfläche in die Nähe der Solarzelle gebracht werden. Die Beobachtung wird ebenfalls notiert.

Beobachtung: Die auftretende Spannung hängt vom Drehwinkel der Solarzelle zur Lichtquelle ab. Die SuS sollen das beobachtete Verhalten in einem Je-desto-Satz notieren: Je größer der Drehwinkel der Solarzelle zur Lichtquelle ist, desto geringer ist die gemessene Spannung (bzw. desto langsamer dreht sich das angeschlossene Windrad).

Deutung: Geht man der Einfachheit halber davon aus, dass eine Lichtquelle ein Bündel zueinander parallel verlaufender Lichtstrahlen aussendet, das eine bestimmte Breite hat, dann kann zeichnerisch dargelegt werden, dass die Anzahl der auf die Oberfläche der Solarzelle auftreffenden Lichtstrahlen mit größer werdendem Drehwinkel geringer wird. Daraus folgt, dass die umgewandelte Strahlungsenergie ebenfalls mit größer werdendem Drehwinkel abnimmt.

Die SuS könnten ebenfalls schließen, dass Lichtstrahlen einer bestimmten Lichtquelle auch einen spezifischen Energiebetrag aufweisen, der von der Art der Lichtquelle abhängt. Ebenso lässt sich nach Durchführung des optionalen Teils ermitteln, dass Lichtstrahlen reflektiert werden können und so wieder von der Solarzelle zur Umwandlung in elektrische Energie aufgenommen werden können.