

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 7 - schwer

Thema: Natur und Technik | Arbeitszeit: ca. 60 Minuten | Kompetenzen: technische Leistungsdaten berechnen, Modelle prüfen und Optimierungen begründet planen

Grundwissen

Elektrische Leistung berechnet sich mit $P = U \cdot I$. Der Wirkungsgrad ist der Anteil der zugeführten Leistung, der nutzbar wird. Eine einzelne Spannungsmessung reicht zur Leistungsbewertung nicht, weil auch die Stromstärke und die Belastung des Stromkreises entscheidend sind.

Material und Messdaten

Solarzelle, bestrahlte Leistung 1,20 W. Messungen: 90°: 5,0 V und 120 mA; 60°: 4,4 V und 105 mA; 30°: 3,0 V und 72 mA. Umrechnung: 1000 mA = 1 A.

Aufgaben

1. Berechne für jeden Winkel die elektrische Leistung in Watt.

2. Berechne den Wirkungsgrad für jeden Winkel und den relativen Leistungsverlust von 90° auf 30°.

3. Prüfe, ob Spannung allein hier als Näherung für die Leistungsänderung genügt. Vergleiche die relativen Rückgänge von Spannung und Leistung.

4. Erkläre die Ergebnisse mit Projektion der wirksamen Fläche und nenne zwei Grenzen des Lampenmodells für eine Solaranlage.

5. Entwickle eine regelbare Halterung als Untersuchungsplan: Zielgröße, Winkelbereich, Schrittweite, Wiederholungen, Kontrollgrößen und Optimierungskriterium.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 7 - Natur und Technik

1. 90° : $5,0 \cdot 0,120 = \mathbf{0,600\ W}$; 60° : $4,4 \cdot 0,105 = \mathbf{0,462\ W}$; 30° : $3,0 \cdot 0,072 = \mathbf{0,216\ W}$.
2. Wirkungsgrade: **50,0 %**, **38,5 %**, **18,0 %**. Leistungsverlust: $(0,600 - 0,216) / 0,600 \cdot 100 = \mathbf{64,0\ %}$.
3. Die Spannung sinkt um 40 %, die Leistung aber um 64 %. Spannung allein unterschätzt hier den Verlust deutlich, weil zugleich die Stromstärke sinkt.
4. Bei schrägem Einfall verteilt sich Strahlung auf eine größere Fläche; nutzbare Strahlung pro Zellfläche sinkt. Grenzen: Die Sonne bewegt sich, ihre Strahlung und Spektralverteilung unterscheiden sich von der Lampe; außerdem fehlen Wetter und Zelltemperatur.
5. Winkel etwa 20° bis 90° in 5° - oder 10° -Schritten; je Winkel U und I dreimal messen, P berechnen und mitteln. Lampe, Abstand, Last, Solarzelle und Umgebung bleiben konstant. Optimal ist der Winkel mit der höchsten mittleren Leistung, nicht nur der höchsten Spannung.

Bewertungsrahmen: Leistung 20 %, Wirkungsgrad/Verlust 20 %, Kennwertkritik 20 %, Modelltransfer 20 %, Optimierungsplan 20 %.

Sicherheit: Nicht in helle Lampen blicken; elektrische Schaltungen spannungsfrei umbauen.



Lösung online

QR-Code scannen:

<https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k7-natur-technik-schwer.html>