

Experimente zu erneuerbaren Energien: Sonnenenergie (Informationen für die Lehrkraft)

1 Versuch 1: Sonnenenergie nutzen

1.1 Versuchsbeschreibung

Eine von zwei Blechplatten wird mattschwarz lackiert (alternativ mit der Kerze dicht berußt), die andere bleibt metallisch blank. Die beiden Platten werden in die Sonne gelegt, so dass sie senkrecht beschienen werden. Nacheinander wird mit einem Thermometer gemessen, welche Maximaltemperatur die Blechplatten erreichen.

1.2 Beobachtung

Die schwarze Blechplatte erwärmt sich schneller und kann eine sehr hohe Endtemperatur erreichen (über 50 °C). Die blanke metallische Platte erwärmt sich im Vergleich dazu deutlich langsamer und erreicht eine geringere Temperatur.

1.3 Erklärung

Eine matte schwarze Lackierung absorbiert die Sonnenstrahlung fast vollständig. Die Strahlungsenergie wird dabei in innere Energie umgewandelt und führt zur starken Erwärmung bzw. Temperaturerhöhung der Platte. Es stellt sich eine Endtemperatur ein. Dem liegt ein Gleichgewichtszustand zugrunde, bei dem genauso viel Energie pro Zeit auf die Platte trifft, wie an die Umgebung abgegeben wird.

1.4 Didaktische und methodische Hinweise

- Zum Thema erneuerbare Energiearten sollen die Schülerinnen und Schüler in diesem Experiment von der Bedeutung der Sonne als Energiequelle erfahren, indem sie Sonnenkollektoren nachbauen (sog. „Solarthermie“).
- Der Versuch setzt kein spezielles Vorwissen voraus. Die richtige Benutzung des elektrischen Thermometers sollte je nach Kenntnistand der Schülerinnen und Schüler von der Lehrkraft vorab erklärt, ggf. demonstriert werden.
- Material: Zwei Blechplatten (z. B. Deckel und Boden einer Konservendose; eine davon vorher lackieren), Thermometer, hitzefeste Handschuhe.
- Dauer: Etwa 10 Minuten bei starker Sonnenstrahlung.
- **Sicherheitshinweis:** Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler darauf hin, dass sie die Platten nur mit Handschuhen anfassen, da die Platten sehr heiß werden.
- Im Anschluss sollte ein Bezug zum Alltag hergestellt werden: Vergleich von schwarzem und weißem T-Shirt im Sommer (siehe auch Zusatzaufgabe).

2 Versuch 2: Solarzellen liefern elektrischen Strom

2.1 Versuchsbeschreibung

Die Schülerinnen und Schüler schließen einen Solarmotor an eine Solarzelle an und halten diese einmal in die Sonne, einmal unter eine künstliche Lichtquelle und beobachten, wie stark sich der Motor dreht. Nach Anweisung ändern sie die Einstrahlung der Lichtquelle, durch Abdecken der Solarzelle und durch das Halten der Solarzelle in verschiedenen Abständen vor eine künstliche Lichtquelle. Dadurch erfahren sie, wodurch die Nutzung von Strahlungsenergie verbessert werden kann.

2.2 Beobachtung

Je stärker man die Solarzelle abdeckt, desto langsamer dreht sich der Motor. Je näher die Solarzelle der Lichtquelle kommt, umso schneller dreht sich der Motor.

2.3 Erklärung

Die Solarzelle setzt die Strahlungsenergie des Lichts in elektrische Energie um, mit der der Motor betrieben werden kann. Trifft weniger Energie pro Zeit auf die Solarzelle, z. B., weil sich die Solarzelle von der Lichtquelle entfernt oder sie abgedeckt wird (bewölkter Himmel), so kann sie auch nur weniger Energie pro Zeit abgeben bzw. weniger leisten.

2.4 Didaktische und methodische Hinweise

- Zum Thema erneuerbare Energiearten sollen die Schülerinnen und Schüler in diesem Experiment von der Bedeutung der Sonne als Energiequelle erfahren, indem sie mittels Solarzellen das Licht in elektrische Energie umwandeln, die wiederum durch den Motor in mechanische Energie umgewandelt wird (sog. „Photovoltaik“).
- Der Versuch setzt kein spezielles Vorwissen voraus. Die richtige Verkabelung und die richtige Benutzung von Solarzelle und Motor sollten je nach Kenntnissstand der Schülerinnen und Schüler von der Lehrkraft vorab erklärt, ggf. demonstriert werden.
- Material: Solarzelle, Solarmotor, Blatt Papier.
- Dauer: Etwa 10 Minuten.
- Im Anschluss sollte ein Bezug zum Alltag hergestellt werden: Vergleich mit bewölktem Himmel (siehe auch Zusatzaufgabe).