

Stationen „Fotovoltaik“ - Übersicht

Die Lernstationen wurden für die Klassenstufen 9 und 10 entwickelt.

Einführung (5 bis 10 min)

In der Einführung wird kurz auf die CO₂- und Klimaproblematik eingegangen. Vorteile der erneuerbaren Energien insbesondere der Solarenergie werden aufgezeigt. Nutzungsformen (Fotovoltaik und thermische Solarenergie-nutzung werden erörtert. Weiter werden allgemeine Hinweise zum Versuchs-ablauf gegeben sowie der Umgang mit den verwendeten Vielfachmess-instrumenten erklärt.

Vier verschiedene Lernstationen, die jeweils doppelt aufgebaut werden, stehen den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung und werden in einer guten Stunde in Kleingruppen (je drei bis vier Personen) durchlaufen. Die Schüler protokollieren Mess- und Arbeitsergebnisse in einem vierseitigen Arbeitsblatt. An jeder Station befindet sich eine Arbeitsanweisung.

Beschreibung der einzelnen Stationen:

1 „Was bewirken Blätter auf einer Solarzelle?“

Material: lexSolar-Grundplatte, große Solarzelle, Abdeckstreifen, Vielfachmessgerät, Kabel

Aufbau: (gemäß Arbeitsanweisung)

Lernziele: die Stromstärke ist proportional zur beleuchteten (aktiven) Solarzellenfläche, die Spannung bleibt annähernd konstant

$$P(I!) \sim A$$

2 „Wie die Sonne auf eine Solarzelle scheint“

Material: Eigenbau-Konstruktion, große Solarzelle, Vielfachmessgerät, Kabel

Aufbau: (gemäß Arbeitsanweisung)

Lernziele: Welches ist der beste Aufstellwinkel?, Wie sollte man eine Solaranlage aufstellen? Erkennen der Abhängigkeit der elektrischen Leistung vom Winkel zwischen Solarzelle und einfallendem Licht

$$P(I!) \sim \alpha \quad (\alpha = \text{Einfallswinkel})$$

3 „Welche Auswirkungen hat die Beleuchtungsstärke?“

Abhängigkeit der Stromstärke von der Beleuchtungsstärke

Material: lexSolar-Grundplatte, große Solarzelle, Beleuchtungsmodule mit 1, 2,3 und vier Lampen, Vielfachmessgerät, Kabel

Aufbau: (gemäß Arbeitsanweisung)

Lernziele: die elektrische Leistung hängt deutlich von der zur Verfügung gestellten Lichtenergie (Helligkeit) ab

$$P(I!) \sim n \quad (n: \text{Anzahl der Glühlampen (1 bis 4)})$$

4 „Was macht eine Solarzelle bei Hitze?“

Material: lexSolar-Grundplatte, große Solarzelle, Beleuchtungsmodul, Digital-Thermometer mit Korkanpassung, 2 Vielfachmessgeräte, Kabel

Aufbau: (gemäß Arbeitsanweisung)

Lernziele: Die elektrische Leistung einer Solarzelle ist temperaturabhängig.

Entgegen der Erwartung sinkt die Leistung mit steigender Temperatur. Erklärung: Durch die höhere Temperatur sind die Ladungsträger stärker thermisch angeregt. Das durch die Dotierung eingegebene elektrische Feld kann deshalb weniger Ladungsträger „einfangen“. Dieser Effekt überwiegt den der höheren Leitfähigkeit!

$$P(I!) \sim 1/T$$

Nachbesprechung (ca. 10 min)

Nach Durchlauf der Stationen werden wesentliche Ergebnisse zusammengefasst und einige Bilder zur Nutzung der Sonnenenergie (Fotovoltaik und solarthermische Anlagen) gezeigt.

Dr. Lothar Ernst, 3/4plus Bremerhaven