

# Solarenergie und Photovoltaik erforschen

Zeit: 30 - 60 Minuten

Alter: 3 - 10 Jahre

Material: siehe Beschreibungen

Kategorie: Energie und Forschung

Neben der indirekten Nutzung von Sonnenenergie (z. B. durch Windkraftanlagen oder Biomasse-Verwertung) denken wir vor allem an die direkte Nutzung der Solarenergie.

Dabei unterscheidet man zwischen zwei Nutzungsformen: Solarthermie und Photovoltaik.

## 1. Solarthermie: Sonnenkollektoren gewinnen Wärme

Mithilfe von Sonnenkollektoren wird die Lichtenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Thermische Solaranlagen erzeugen warmes Wasser, zum Beispiel zum Duschen oder für die Raumheizung. Sonnenkollektoren bestehen aus dunklen Metallblechen, die vom Sonnenlicht besonders effektiv aufgeheizt werden. Durch die Metallbleche fließt ein Wärmeträger, der die Wärme aus den Kollektoren dahin führt, wo sie gebraucht wird. Anschließend kann die Wärmeenergie direkt verwendet oder gespeichert werden. Um möglichst wenig Wärmeverlust zu haben, ist eine gute Dämmung notwendig.

### Experimente:

#### 1. Hell & Dunkel

**Material:** ein helles und ein dunkles Blech (bzw. zwei einfache Bleche, eines mit hellem Stoff bedecken und das andere mit dunklem Stoff)

**Durchführung:** Legt die Bleche für kurze Zeit in die Sonne. Untersucht die beiden Bleche – vorsichtig. Was fällt euch auf? Was bedeutet das z. B. für Kleidung/Hüte im Sommer?

#### 2. Warmes Wasser

**Material:** 2 Gläser, weißes und schwarzes Papier, kaltes Wasser, Thermometer

**Durchführung:** Ein Glas wird mit weißem, das andere mit schwarzem Papier umhüllt. Gemeinsam wird die Temperatur des Wassers gemessen und notiert, bevor es in die Gläser gefüllt wird. Die gefüllten Gläser zusätzlich mit schwarzem bzw. weißem Papier abdecken und in die Sonne stellen. Nach einer Stunde die Wassertemperatur in den beiden Gläsern erneut messen. Vergleicht die Temperatur in den beiden Gläsern. Findet ihr eine Erklärung für die Unterschiede?

*Variante: Mithilfe eines langen dunklen Gartenschlauchs oder einer schwarz angemalten Gießkanne lässt sich eine angenehme warme Sommerdusche konstruieren.*

### 3. Wärme speichern

**Material:** großer Krug, dunkles Papier, Thermoskanne, Glas, Wasser, Thermometer

**Durchführung:** Den Krug mit dunklem Papier umhüllen und das Wasser in der Sonne erwärmen, wie oben beschrieben. Die Temperatur des Wassers messen und notieren. Warmes Wasser aus dem Krug in das Glas gießen und in den Schatten stellen. Den Rest des Wassers in eine Thermoskanne füllen und diese neben das Glas stellen. Nach einer Stunde wird die Wassertemperatur im Glas und in der Kanne gemessen.

Vergleicht die Temperatur in den beiden Gläsern. Findet ihr eine Erklärung für die Unterschiede?

Ähnlich wie eine Thermoskanne funktioniert die Wärmespeicherung in Vakuumröhrenkollektoren.

## 2. Photovoltaik: Solarzellen erzeugen elektrischen Gleichstrom

Solarzellen bestehen häufig aus Silizium (das übrigens aus Sand gewonnen wird). In einer Solarzelle liegen zwei Silizium-Schichten aufeinander, die jeweils mit unterschiedlichen Stoffen (wie Bor oder Phosphor) versetzt wurden und deshalb unterschiedliche elektrische Eigenschaften besitzen. In einer tausendstel-millimeterdünnen Schicht zwischen den beiden Platten entsteht deswegen ein elektrisches Feld mit Plus- und Minuspol.

Strom ist letztlich nichts anderes als die Bewegung von Elektronen in einem geschlossenen Kreislauf. Fällt nun Sonnenlicht auf die Solarzelle, nehmen Elektronen in den Siliziumverbindungen Energie auf und lösen sich. So entstehen negativ geladene einzelne Elektronen, die zum Pluspol wandern, sowie positiv geladene Elektronenlöcher (Teilchen, an denen nun das gelöste Elektron fehlt), die zum Minuspol wandern. Die Bewegung der Elektronen kann unter entsprechenden Bedingungen als Strom nutzbar gemacht werden.

Um größere Mengen an Strom zu erzeugen, ist es notwendig, mehrere Solarzellen zu einem Solarmodul zusammenzuschalten.

### Experimente:

#### 1. Der Wackeldackel geht spazieren

**Material:** Wackelfigur/Taschenrechner o. ä. mit Solarzelle

**Durchführung:** Mit der Wackelfigur an unterschiedlich helle/dunkle Orte gehen und jeweils die Tätigkeit vergleichen. Was beobachtet ihr? Woran könnte das liegen?

## 2. Solaranlagen-Spiel

**Material:** bunte Bänder, 4-5 Sockenbündel o. ä.

**Kurzbeschreibung:** Die Funktionsweise einer Photovoltaikanlage ist auch für Erwachsene mit Grundkenntnissen in Physik und Chemie nicht ganz leicht nachzuvollziehen. Mithilfe des Atomspiels bekommen die Kinder einen kleinen Eindruck davon, wie durch Lichtenergie Strom entsteht.

**Vorbereitung:** Ein kleines Spielfeld wird klar abgegrenzt (das ist die Solarzelle – alle Kinder sollten reinpassen, aber nicht zu viel Bewegungsfreiheit haben). Die Kinder haken sich jeweils zu dritt unter und bilden so ein Atom (eine Siliziumverbindung), dann suchen sie sich einen Platz im Spielfeld. Je eines der beiden äußeren Kinder bekommt ein buntes Band an den Arm gebunden. An gegenüberliegenden Seiten des Spielfelds werden „Pluspol“ und „Minuspol“ bestimmt.

**Durchführung:** Ein Kind ist die Sonne, es steht außerhalb des Spielfelds und „strahlt“ auf die Solarzelle (es wirft mit den Sockenbündeln). Die Atome dürfen sich nicht bewegen. Wird ein Atom von der Sonne (mit einem Sockenbündel) getroffen, löst sich das mit einem bunten Band markierte Kind von den zwei anderen und flitzt zum Pluspol, die anderen beiden gehen zum Minuspol.

Hat die Sonne alle ihre Strahlen verschossen, dürfen wieder alle Atome aufs Spielfeld und eine neue Sonne kann ihr Glück versuchen.

## Hashtags

#17Ziele #Bewegung #Energie #Experiment #Wissen