

**Solarenergie**

**Von der Sonne zum Strom**



*Quelle: http://www.einfach-strom-wechseln.de/sonnenenergie/*

**Unterrichtseinheit für eine Doppellektion**

Angela Schuler und Sabrina Städler

**Lernziele**

LZ 1: Vor- und Nachteile von Sonnenkollektoren und Solarzellen aufzählen und erläutern.

LZ 2: Die Funktionsweise von Sonnenkollektoren und Solarzellen mit einer Skizze erklären.

**Lehrplanbezug**

Fachbereich Mensch und Umwelt

Teilbereich Natur und Technik

Richtziel: - Naturgesetze und technische Umsetzungen erforschen

Grobziele: - Physikalische Gesetze in Worten und mathematisch formulieren.

* Rohstoff- und Energieverbrauch für verschiedene Tätigkeiten und Produkte vergleichen und Ideen für einen umweltschonenden Umgang mit Energie und Rohstoffen entwickeln

**Lektionspräparation**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zeit** | **Inhalt** | **Medien, Material** |
| 25'10'10' | **Lektion 1***Die Sonne spendet Energie im Überfluss - doch wie nutzen wir sie?*Gruppenarbeit: Ihr arbeitet in einer führenden Firma in Deutschland. Auf das Jahr 2022 hat die Regierung den Atomausstieg festgelegt. Da eure Firma momentan den Strom von den Atomkraftwerken bezieht, habt ihr euch entschieden auf das Jahr 2022 auf Solarenergie umzusteigen, da dies die Zukunft sein wird (Abbildung 1). Da die Firma die Apparatur selber konstruieren will, müsst ihr euch als Forschungsteam eine geeignete Variante überlegen. Macht eine Skizze von eurer Idee, sodass ihr sie anschliessend präsentieren könnt. Ihr stimmt im Anschluss über die beste Variante ab. Präsentationen der SkizzenAbstimmung und anschliessende Diskussion | * Papier
* Schreibzeug
* Abbildung 1
 |
| 15‘10'20' | **Lektion 2**Einstieg:Unterschied zwischen Sonnenkollektoren (Thermische Solarenergie) und Solarzelle (Photovoltaik) kurz erläutern: *Sonnenkollektor: direkte Nutzung; Solarzelle: Umwandlung in elektrischen Strom*Gruppenarbeit (3-4 Personen): Was sind Vor- und Nachteile von Sonnenkollektoren und Solarzellen? (Zeit: 5-7‘)Diskussion im Plenum weiterführen(Folgende Thematiken sicher ansprechen: Speicherung der Energie, Schlechtes Wetter - und jetzt?)Funktionsweise Sonnenkollektoren:Film Planet Schule (Arbeitsblatt mit Fragen zum Film ab 1.10)Funktionsweise Solarzellen:Lehrervortrag Solarzelle (Abbildung 2 und 3, Arbeitsblatt mit Lückentext) | * Arbeitsblatt
* Abbildungen 2,3
* Notizen für Lehrervortrag
* Film: [*http://www.youtube.com/watch?v=nV5n0BOJvKM*](http://www.youtube.com/watch?v=nV5n0BOJvKM)
 |

**Kommentar für Lehrpersonen**

Die Lektionsreihe ist auf der Sekundarstufe auf zwei Lektionen ausgerichtet. In der Realschule müssen zwischen zwei und drei Lektionen eingeplant werden.

*Hinweise zur Aufgabe: Die Sonne spendet Energie im Überfluss - doch wie nutzen wir sie?*
Das Ziel dieser Aufgabe ist es, das Vorwissen der SuS zu aktivieren. Es geht nicht darum, dass sie bereits die richtige Lösung wissen bzw. finden, sondern dass sie mit Hilfe ihres Vorwissens selber nach kreativen und guten Lösungen suchen. Je nachdem wie die Diskussion läuft, muss mehr Zeit dafür investiert werden und zusätzliche Zeitgefässe geschaffen werden.

*Hinweise zum Lehrervortrag:*
Es gibt eine komplexere Fassung für die Sekundarstufe und eine vereinfachte für die Real. Das Arbeitsblatt ist jedoch wieder das gleiche. Bei den Sekundarschülerinnen und -schülern darf man aber längere und tiefere Antworten verlangen.

**Material**

Abbildung 1



*Quelle: www.solarwirtschaft.de*

Abbildung 2



*Quelle: http://www.expert.at/leistungen/photovoltaik/bestandteile*

Abbildung 3



*Quelle: http://www.eber-elektro.de/photovoltaik.php*

**Text zum Lehrervortrag**

Sekundarstufe:

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Die Energieumwandlung erfolgt technisch mittels Solarzellen, zu sogenannten Solarmodulen in der Photovoltaik-Anlage verbunden werden. Der erzeugte Strom kann entweder vor Ort genutzt oder ins Stromnetz eingespeist werden. Vor der Einspeisung in das Stromnetz wird die von den Solarzellen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung umgewandelt. In Gebieten ohne Stromnetz  kann auch die gesamte Stromversorgung mittels Photovoltaik erfolgen. Hier ist eine Speicherung des Photovoltaik-Stroms in Batterien erforderlich.

Solarzellen sind grundsätzlich aus zwei verschiedenen, äusserst dünnen Schichten aufgebaut. Scheint die Sonne darauf, werden Elektronen freigesetzt und Elektronenfehlstellen erzeugt: freibewegliche negative und positive Ladungsträger. So kommt es auf der einen Seite zu einem Überschuss und auf der anderen zu einem Mangel an Elektronen. Der Ladungsunterschied macht aus der Solarzelle eine Stromquelle mit einer Spannung von ca. 0.5 Volt. Sie lässt sich an den metallischen Kontakten auf der Ober- und Unterseite der Zelle abnehmen. Diese elektrische Spannung ist von der einstrahlenden Lichtstärke praktisch unabhängig. Reichen uns ihre 0.5 V nicht aus, schalten wir einfach mehrere Zellen zu sogenannten „Solarmodulen“ hintereinander. Bei weiterem Bedarf können wir wiederum mehrere Module zu Solargeneratoren oder gar Solarkraftwerken zusammenschalten.

Realstufe:

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Die Energie wird in den Solarzellen in elektrischen Strom umgewandelt. Der erzeugte Strom kann entweder vor Ort genutzt oder ins Stromnetz eingespeist werden. In Gebieten ohne Stromnetz  kann auch die gesamte Stromversorgung mittels Photovoltaik erfolgen. Hier ist eine Speicherung des Photovoltaik-Stroms in Batterien erforderlich.

Solarzellen sind grundsätzlich aus zwei verschiedenen, äusserst dünnen Schichten aufgebaut. Scheint die Sonne darauf, werden Elektronen freigesetzt. So kommt es auf der einen Seite zu einem Überschuss und auf der anderen zu einem Mangel an Elektronen. Der Ladungsunterschied macht aus der Solarzelle eine Stromquelle mit einer Spannung von ca. 0.5 Volt. Sie lässt sich an den metallischen Kontakten auf der Ober- und Unterseite der Zelle abnehmen. Diese elektrische Spannung ist von der einstrahlenden Lichtstärke praktisch unabhängig. Reichen uns ihre 0.5 V nicht aus, schalten wir einfach mehrere Zellen hintereinander.

*Quellen: http://www.pv-schule.at/infos-ueber-pv/photovoltaik/ und Drexler, A.-M. (1990). Thema: Solarenergie. Ravensburg: Oberschwäbische Verlagsanstalt.*

**Solarenergie: Von der Sonne zum Strom**

**Sonnenkollektoren**

*Schaue den Film "Solarenergie - Heisswasser aus dem Sonnenkollektor" und beantworte die Fragen.*

1. Erkläre, wie Sonnenkollektoren funktionieren.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Wozu dient die Deckschicht?
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Quelle: http://www2.dgb.ch/users/soe/Physik/Waerme/sonnenkollektor.jpg*

3. Wie stark erhitzt sich das Wasser?
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Solarzellen**

*Ergänze den Lückentext.*

Bei Photovoltaik wird Sonnenenergie direkt in \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ umgewandelt. Der Strom kann dann entweder ins Stromnetz eingespeist werden oder \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ genutzt werden.

Wenn die Sonne auf die Solarzellen scheint, werden \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ freigesetzt. So entsteht auf der einen Seite ein \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ und auf der anderen Seite ein \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ an Elektronen. Dieser Ladungsunterschied macht aus der Solarzelle eine Stromquelle mit einer Spannung von ca. 0.5 Volt. Diese Spannung ist fast unabhängig von der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Wenn diese Volt nicht ausreichen, kann man mehrere Zellen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ schalten.

**Solarenergie: Von der Sonne zum Strom LÖSUNGEN**

 **Sonnenkollektoren**

*Schaue den Film "Solarenergie - Heisswasser aus dem Sonnenkollektor" und beantworte die Fragen.*

1. Erkläre, wie Sonnenkollektoren funktionieren.
**Die Sonne strahlt auf den Sonnenkollektor. Die Energie wird aufgenommen und das durchfliessende Wasser wird erwärmt.**

2. Wozu dient die Deckschicht?
**Die Deckschicht dient dazu, dass nicht so viel Energie verloren resp. zurückgestrahlt wird. Dank der Deckschicht wird nur noch ungefähr 5% der Energie in Form von Wärme an die Umwelt zurückgestrahlt.**

*Quelle: http://www2.dgb.ch/users/soe/Physik/Waerme/sonnenkollektor.jpg*

3. Wie stark erhitzt sich das Wasser?
**60 - 80°C**

**Solarzellen**

*Ergänze den Lückentext.*

Bei Photovoltaik wird Sonnenenergie direkt in **elektrische Energie** umgewandelt. Der Strom kann dann entweder ins Stromnetz eingespeist werden oder **direkt vor Ort** genutzt werden.

Solarzellen sind aus zwei verschiedenen und sehr dünnen Schichten aufgebaut. Wenn die Sonne auf die Solarzellen scheint, werden **Elektronen** freigesetzt. So entsteht auf der einen Seite ein **Überschuss** und auf der anderen Seite ein **Mangel** an Elektronen. Dieser Ladungsunterschied macht aus der Solarzelle eine Stromquelle mit einer Spannung von ca. 0.5 Volt. Diese Spannung ist fast unabhängig von der **Lichtstärke**. Wenn diese Volt nicht ausreichen, kann man mehrere Zellen **hintereinander** schalten.