



Sonne aus der Steckdose

Unsere Sonne strahlt gigantische Energiemengen zur Erde: In einer Stunde so viel, wie die gesamte Menschheit in einem Jahr benötigt.

Wie können wir diesen Überfluss zur Stromerzeugung nutzen? Denn der Treibhauseffekt durch die Kohle- und Ölverbrennung ist längst zum globalen Problem geworden. Mit Hochdruck arbeiten Forscher an effizienten Solarkraftwerken und Fotovoltaik Anlagen für „saubere Energie“.

Wie funktionieren diese Techniken? Und:
Was könnt ihr selbst tun, um unser Klima zu schützen?
Zum Beispiel einen Filmstudioscheinwerfer einschalten, ...

Solarthermie

Zauberei!

Die Lampe übernimmt im DLR_School_Lab Göttingen die Rolle der Sonne und strahlt mit ihren 5.000 Watt auf ein Sechseck aus 170 kleinen Spiegeln. Die sind exakt auf die Spitze eines kleinen Turms mit einem handtellergroßen schwarzen Wasserbehälter („Receiver“) dran ausgerichtet. Der wiederum ist mit einer kleinen Dampfmaschine verbunden – dem Hauptdarsteller sozusagen.

Was passiert nach zehn Minuten? Der Kolben der Dampfmaschine setzt sich in Bewegung! Zauberei? Nein: Solarthermie! Die gebündelte Strahlungswärme lässt das Wasser kochen, und der entstehende Dampf kann über eine angeschlossene Turbine per Generator Strom erzeugen.

Sonnige Aussichten

Mit einem Temperatursensor könnt ihr die dabei empfangene Wärme ermitteln und anschließend der Frage auf den Grund gehen, welche Aufgabe wohl der Turm bei solchen Solar-Turmkraftwerken hat. Und ihr findet sicher auch schnell heraus, warum Parabolrinnenkraftwerke keinen Turm brauchen.

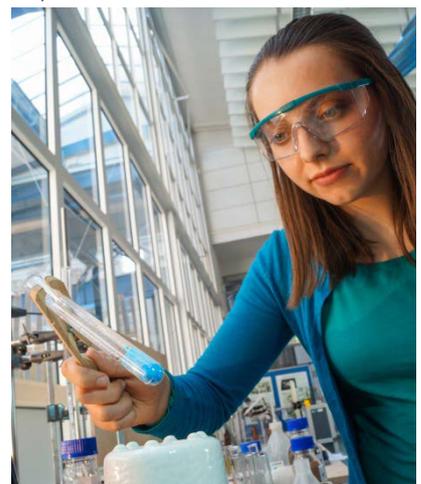
Solar-Kraftwerke stehen bereits in Spanien und in Kalifornien (USA). Diese sonnenreichen Regionen erlauben eine optimale Nutzung des Energieangebots der Sonne. Derzeit sind weltweit rund 40 Solarkraftwerke in Betrieb, auch in Deutschland. Doch die Ingenieure gehen noch einen Schritt weiter: Sie bauen bereits die ersten Solarkraftwerke in den Wüsten Nordafrikas.



Immer langsam!

Doch was macht man nachts oder tagsüber, wenn die Sonne mal nicht scheint? Schließlich braucht man Strom rund um die Uhr, spätestens früh morgens zum Duschen und Kaffeekochen. Klar, man muss die Sonnenwärme speichern.

Das geschieht bei Solarkraftwerken in großen thermischen Speichertanks nach dem Prinzip des Wärmekissens: Ein Salz wird darin durch Hitzezufuhr geschmolzen und gibt die dabei zugeführte Energie beim Wiedererstarren als Kristallisationswärme langsam wieder ab. Wie viel, das könnt ihr im Experiment an unterschiedlichen Salzen ausprobieren.



Chemische Speicherung von Wärmeenergie.



Das Solarkraftwerk im spanischen Almeria ist eine große Testanlage, an der auch das DLR mitwirkt.

Geschenk des Himmels

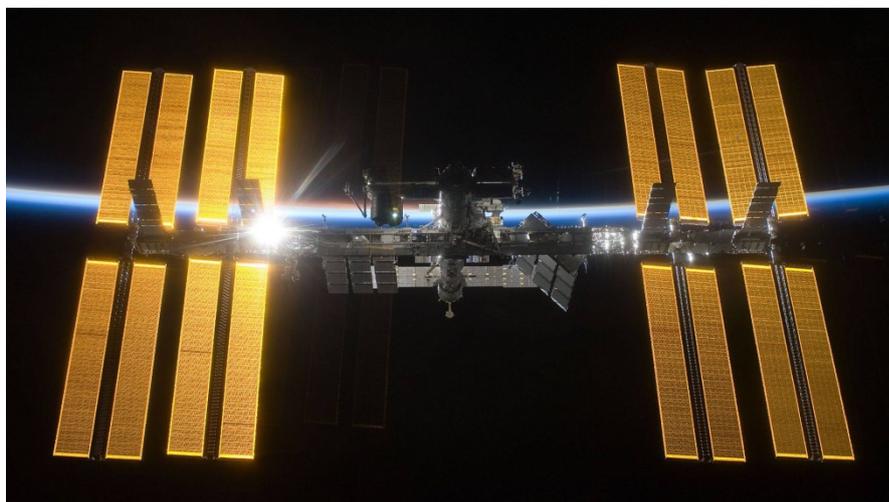
Die Sonne schickt auf die Erde jährlich rund 1.000 bis 2.000 Kilowattstunden Energie pro Quadratmeter. Eine vierköpfige Familie verbraucht jährlich etwa 4.500 Kilowattstunden. Wäre es nicht toll, dieses „Energiegeschenk“ direkt auf dem Hausdach in Strom umzuwandeln?

Das Zauberwort heißt „Fotovoltaik“: Hier drehen sich keine Turbinen und kein Generator, es entsteht keine Hitze, und man hört auch nichts. Das Sonnenlicht trifft auf Solarzellen, und die erzeugen dann direkt Strom. Wie? Vereinfacht gesagt: Sonnenlicht einer bestimmten Wellenlänge setzt im Halbleitermaterial einer Solarzelle die Elektronen so in Bewegung, dass man sie als Gleichstrom „ernten“ kann. Das funktioniert sogar mit rotem Früchtetee: Wie, erfahrt ihr im DLR_School_Lab, wo ihr eine voll funktionsfähige „Früchtetee-Solarzelle“ bauen könnt!

Wer sind die „Energiefresser“?

Wieviel „Sonne“ braucht man für ein Solarhaus? Und wie lässt sich die Sonne für den Nachtstrom nutzen? Im DLR_School_Lab ist dazu ein Solarmodellhaus aufgebaut – von der Küche bis zum Arbeitszimmer mit PC. Alle Haushaltsgeräte sind funktionsfähig angeschlossen und lassen sich mithilfe von Solarmodulen über ein Schaltpult betreiben.

Welches Gerät „frisst“ wie viel Energie? Wo sind Einsparpotenziale? Hier könnt ihr die elektrische Energiebilanz eines Haushalts messtechnisch genau untersuchen. Ihr könnt auch erforschen, wie ihr aus den Solarmodulen die maximale Leistung herausholt. Und überhaupt: Was ist besser – Parallel- oder Reihenschaltung von Solarzellen?



Die Sonnenpaddel der ISS versorgen die Raumstation mit sauberem Strom aus Solarzellen. Quelle: NASA

Mitternachtssonne

Solarzellen arbeiten nur bei direkter Sonnenstrahlung. Wie aber bekommt man Strom für Nächte und trübe Tage?

Das gelingt zum Beispiel mit Pumpspeicherwerken: Bei Energieüberschuss wird Wasser mittels elektrisch betriebener Pumpen auf einen Berg in einen Speicher gepumpt. Bei Energiemangel läuft das gesammelte Wasser wieder herunter und erzeugt in Wasserkraftwerken mithilfe von Generatoren elektrische Energie. Probiert es im DLR_School_Lab-Experiment selbst aus!

Saubere Sache

Oder speichert überschüssigen Solarstrom chemisch: Zerlegt Wasser – per Solarstrom natürlich – in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Führt beide durch eine Membran getrennt in einer Brennstoffzelle wieder zusammen. Dabei entsteht Gleichstrom. Und damit lasst ihr dann zum Beweis ein Modellauto im Kreis fahren.

Und unser Klima sagt „Danke schön!“



Das Solarhaus des DLR_School_Lab in Aktion

Fragen zum Nachdenken

- **Warum reicht die Fotovoltaik allein zur Deckung des Energiebedarfs eines Hauses nicht aus?**
- **Was sind Anwendungsgebiete für Solarwärme, und wie kann man überschüssige Wärme speichern?**
- **Wie lässt sich im Haushalt leicht dauerhaft Energie einsparen?**
- **Welche Bedeutung hat die Solarenergie für Umwelt, Industrie und Verkehr?**

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 8000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C

DLR Göttingen

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) konzentriert seine Aktivitäten in den Schwerpunkten Luftfahrt und Verkehr an den Standorten Göttingen und Braunschweig. Das DLR Göttingen, 1907 als Modellversuchsanstalt der späteren Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) gegründet, beschäftigt circa 460 Mitarbeiter/Fachleute in der grundlagen- wie anwendungsorientierten Luftfahrtforschung.

Hinweise zum Experiment:

Alter: 12 bis 18 Jahre

Gruppengröße: 5 bis 6

Dauer: 60 Minuten

Inhaltlicher Bezug: Energie



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

DLR_School_Lab Göttingen
Bunsenstr. 10
37073 Göttingen
Leitung: Dr. Oliver Boguhn
Telefon: 0551 709-2409
Telefax: 0551 709-2439
E-Mail: schoollab-goettingen@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/goettingen