

Nachhaltig und umweltfreundlich in die Zukunft – die erneuerbaren Energien

Katrin Minner, Sundern

Schätzungen zufolge werden die Vorräte an fossilen Brennstoffen in knapp 200 Jahren aufgebraucht sein. Gleichzeitig wird der weltweite Primärenergiebedarf zunehmen. Was dann?

Regenerative Energieträger können die Lösung sein. Sie sind umweltfreundlich und schaffen, als eine der zukunftswachsenden Branchen, viele neue Arbeitsplätze.

In dieser Unterrichtsreihe lernen Ihre Schüler die erneuerbaren Energien kennen. Dabei entdecken sie anhand einfacher Modelle und informativer Texte und Grafiken deren physikalischen Grundlagen.



Foto: thinkstockphotos.com

Windkraftwerke und Solaranlagen – unser Weg in eine saubere Zukunft?

Mit Bastelanleitungen und Versuchen!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 6/7

Dauer: 6–8 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können erklären, wie man aus Windenergie, Wasserkraft, Geothermie, Bioenergie und Solarenergie Strom erzeugen kann.
- sind in der Lage, einfache Modelle zu bauen.
- können neue Informationen aus einem Text, aus Schaubildern und aus Infografiken herauslesen.

Aus dem Inhalt:

- Windenergie und Wasserkraft – Bastelanleitungen zum Bau einer Aufwindkraftwerkes und eines Wasserrades
- Geothermie – wie nutzt man die Energie aus dem Inneren der Erde?
- Von der Gülle zum Strom – wie funktioniert eine Biogas-Anlage?
- Wie kann man Sonnenenergie nutzen?

Beteiligte Fächer: Physik ■ Geografie ■

Anteil hoch mittel gering

Was ist hier abgebildet?

M 1



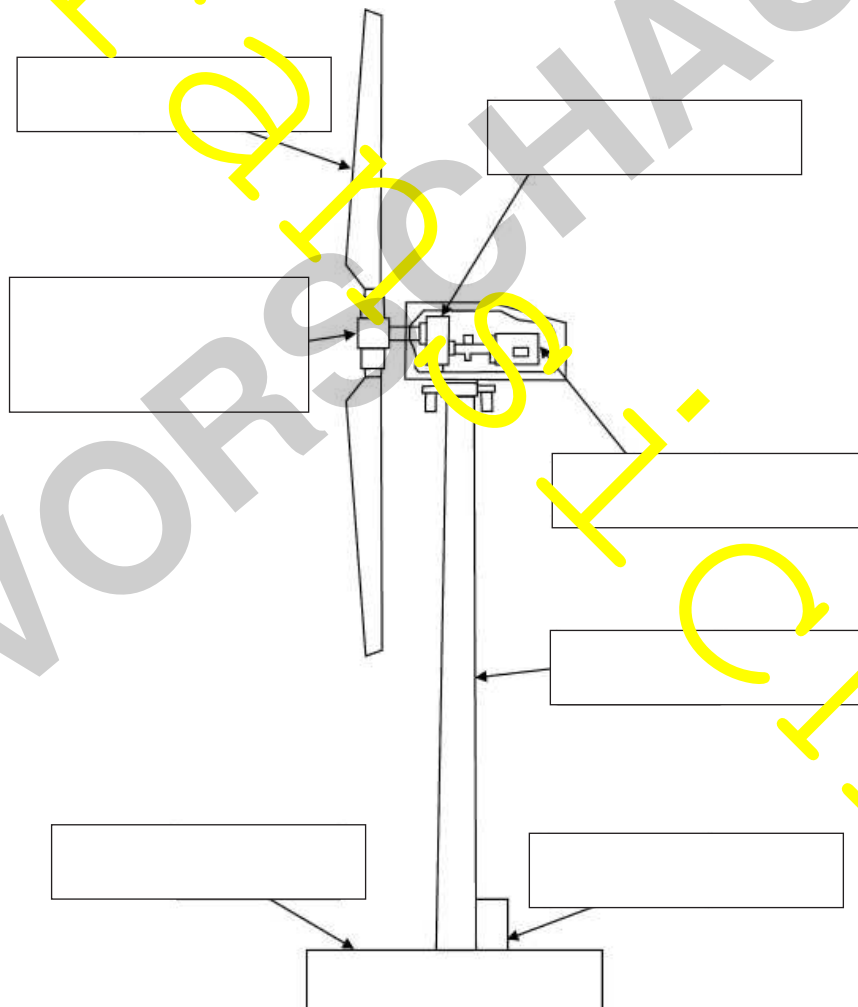
tos: 1) Istockphoto.com, alle anderen: thinkstockphotos.com

M 3 Die Kraft des Windes – wie ein Windrad Strom erzeugt

Die Windkraft ist eine saubere und preiswerte Energiequelle. Weil Windkraftanlagen an günstigen Standorten brauchbare Wirkungsgrade erreichen, haben Menschen rund um die Welt begonnen, immer mehr Windkraftwerke zu bauen und kommerziell zu nutzen. Aber wie erzeugt ein Windrad eigentlich Strom?

Wenn der Wind das Windrad dreht, erzeugt er ein Drehmoment. Über ein **Getriebe** wird die Drehbewegung des Rotors an den **Generator** weitergeleitet. Dieser wandelt die Bewegung in Strom um. Bei diesem Vorgang wird also mechanische Energie (in Form von Windenergie) in elektrische Energie umgewandelt. Die elektrische Energie wird über den **Netzanschluss** weitergeleitet. Dieser befindet sich auf dem **Fundament**, auf dem die Windkraftanlage steht.

Am weitesten verbreitet sind heute dreiflügelige Windkraftkonverter. Ihre aerodynamischen Flügel, die sogenannten **Rotorblätter**, ähneln im Querschnitt einem Vogel- oder Flugzeugflügel. Sie werden durch aufsteigende Luft, also durch Auftrieb, beschleunigt. Die Rotorblätter sind an einer **Rotornabe** befestigt. Dort können die Rotorblätter verstellt werden. Damit der Rotor optimal im Wind steht, ist der Turmkopf drehbar.



Aufgaben

- Auf der Abbildung seht ihr den Aufbau einer dreiflügeligen Windkraftanlage. Beschriftet die Abbildung mit den folgenden Begriffen: Fundament – Generator – Getriebe – Netzanschluss – Rotorblatt – Rotornabe – Turm
- Erläutert, wie mit einer Windkraftanlage Strom erzeugt wird.

Die Kraft des Windes – wir bauen ein Aufwindkraftwerk






M 4

Schülerversuch in Partnerarbeit

Aufgabe 1: Baut euer eigenes Modell eines Aufwindkraftwerkes gemäß der folgenden Anleitung.

🕒 Vorbereitung: 30 min 🕒 Durchführung: 5 min

Das benötigt ihr		
<input type="checkbox"/> Papprolle	<input type="checkbox"/> Klebestift, Schere	<input type="checkbox"/> Reißzwecke
<input type="checkbox"/> schwarze Pappe	<input type="checkbox"/> Hülle eines Teelichts	<input type="checkbox"/> Pappstreifen

So geht ihr vor		
<p>1. Beklebt die Papprolle mit schwarzer Pappe.</p> 	<p>2. Schneidet die Teelichthülle 16 mal mit der Schere ein.</p> 	<p>3. Drückt ganz leicht mit einem Bleistift genau in die Mitte des Teelichtes.</p>
<p>4. Stellt nun die Flügel (die eingeschnittenen Seiten der Teelichthülle) alle in eine Richtung auf, wie bei einer Weihnachtspyramide.</p> 	<p>5. Schneidet einen 2 cm breiten Pappstreifen zu und klebt ihn bogenförmig über die Papprolle.</p>	<p>6. Steckt die Reißzwecke von unten in den Pappstreifen. Sie ist der Träger für das Flügelrad.</p> 
<p>7. Stellt das Flügelrad auf die Spitze der Reißzwecke. Jetzt müsst ihr es nur noch ein wenig ausbalancieren. Pustet als Test ein wenig gegen das Flügelrad, bis es sich dreht.</p>	<p>8. Damit aus diesem Windrad ein Aufwindkraftwerk wird, müsst ihr jetzt noch die Einströmungsöffnungen für die warme Luft, die in den Turm führt, anfertigen. Schneidet dafür sechs Mal im gleichen Abstand jeweils 5 cm lang in die Papprolle ein und knickt die Laschen um. Euer Windrad steht jetzt auf Stelzen.</p> 	

Aufgabe 2: Richtet eine Lampe auf die schwarze Rolle. Was stellt ihr fest? Findet eine Erklärung für eure Beobachtung. Die folgende Tippkarte hilft euch dabei.

Tippkarte: Wie entsteht eigentlich Wind?

Wind entsteht durch Temperaturunterschiede und somit Luftdruckunterschiede. Von der Sonne erwärmte Luft ist leichter als kalte Luft, deshalb steigt warme Luft auf und kalte Luft sinkt ab. Dort, wo die warme Luft aufsteigt, ist in der Höhe ein höherer Luftdruck, und dort, wo die kalte Luft absinkt, ist in der Höhe ein tieferer Luftdruck. Um diese Unterschiede auszugleichen, entsteht ein Luftstrom von hohem Druck zum tiefen Druck. Diesen Luftstrom bezeichnet man als Wind.



Geothermie – Energie aus dem Inneren der Erde

M 7

Je tiefer man in die Erde gelangt, desto heißer wird es: Alle 1000 m steigt die Temperatur um durchschnittlich 30–40 °C an. An manchen Stellen wird es auch an der Erdoberfläche sehr heiß, z. B. in Vulkanen oder in den Geysiren. Die Erdwärme kann man als Energiequelle nutzen. Wie das geht, erfährst du hier.

Seine Ausbrüche erfolgen regelmäßig im Abstand von 3 bis 5 Minuten und manchmal auch bis zu dreimal kurz hintereinander. Die kochende Wassersäule erreicht dabei eine Höhe von 25 bis 35 Metern. Die Rede ist hier vom Strokkur, einem der bekanntesten Geysire auf Island. **Geysire** sind heiße Quellen, die ihr Wasser in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen als gewaltigen Strom mehrere Meter hoch ausstoßen. Solche Springquellen gibt es außer auf Island auch an weiteren Stellen der Erde, vor allem im Yellowstone-Nationalpark in Nordamerika, in Russland, auf Neuseeland und in Chile.

In Deutschland gibt es viele heiße Quellen, deren Wasser ohne menschliches Eingreifen aber nicht an die Erdoberfläche gelangt.

Um die **Erdwärme** trotzdem nutzen zu können, bohrt man einige Hundert Meter tief Löcher in die Erde. In das **Bohrloch** wird eine **Wärmesonde** (meist ein Bündel aus Kunststoffröhren) gelegt. Wenn dann kaltes Wasser nach unten fließt, heizt es sich in der Wärme der Erde auf und fließt, mithilfe einer **Pumpe**, im Inneren des Schlauches wieder nach oben. Das heiße Wasser wird zur **Stromerzeugung in geothermischen Kraftwerken** eingesetzt oder als **Fernwärme für Heizzwecke** genutzt. Das so erwärmte Wasser strömt hierbei zur Wärmepumpe eines Hauses. Mithilfe der Wärmepumpe geht das Wasser vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über. Das entstandene Gas gibt jetzt die Hitze an die **Heizungsrohre des Hauses** ab.

Foto: Thinkstockphotos.com



Ausbruch des Geysirs Strokkur

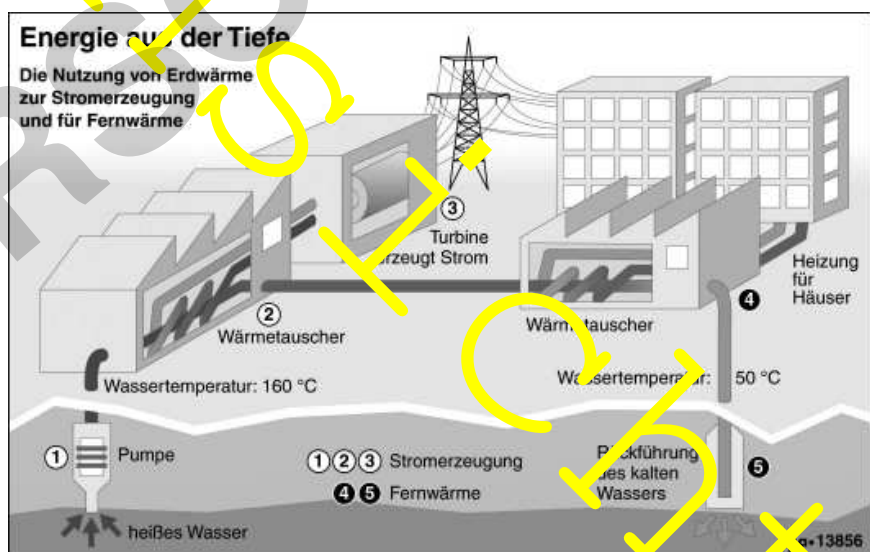


Schaubild zur Nutzung der Erdwärme

Aufgaben

1. Lies dir den Info-Text durch.
2. Sieh dir das Schaubild an und beschreibe, wie die Erdwärme genutzt werden kann.
3. Auf Island werden im Winter manche Gehsteige beheizt. Erkläre, wie sich Island diesen Luxus leisten kann.

Wusstest du schon, ...

... dass sich etwa zwei Drittel der weltweit existierenden Geysire im Yellowstone-Nationalpark in den USA befinden?

