

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 zukunftsweisenden 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: 1–8 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 eines 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

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Im Jahr 2010 haben Wind- und Bioenergie, Wasserkraft und Solarenergie die Emission von insgesamt 120 Millionen Tonnen CO₂ aus fossilen Brennstoffen vermieden (Agentur für Erneuerbare Energien). Im Jahr 2009 verdankten allein in Deutschland rund 340.000 Menschen ihren Arbeitsplatz der Erzeugung von Strom, Wärme oder Treibstoff durch erneuerbare Energiequellen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). Und schließlich sind sie unendlich verfügbar, da sie sich ständig erneuern: Die regenerativen Energieträger wie Wasser, Wind und Sonne haben im Vergleich zu fossilen Brennstoffen viele Vorteile zu bieten und gelten als eine der bedeutendsten Zukunftsbranchen.

Daher ist es wichtig, die erneuerbaren Energien im Unterricht zu behandeln. Die Funktionsweise von Energielieferanten, wie Fotovoltaik-Anlagen oder Windkraftwerken, die die Jugendlichen bereits aus dem Alltag oder den Medien kennen, werden anhand einfacher Modelle oder mithilfe von Informationstexten und -grafiken hinterfragt. Dabei erlangen die Schüler wichtiges Hintergrundwissen, um die Zukunft unserer Energieversorgung mitgestalten zu können.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Polkappen- und Gletscherschmelze, Treibhauseffekt, die Verschwendung von Ressourcen und die ungelöste Frage, was man mit radioaktivem Müll macht, lassen die Menschen nach Alternativen zu konventionellen Energien suchen. Nach Angaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sehen 75 % der Befragten in Deutschland in regenerativen Energiequellen die Lösung des Problems und halten deren Ausbau für wichtig. Im Folgenden sind die bedeutendsten Vertreter erneuerbarer Energien dargestellt.

Solarenergie

Unter **Solarenergie** versteht man die von der Sonne erzeugte Energie, die in Form von **elektromagnetischer Strahlung** auf die Erde gelangt. Die Solarenergie kann in **Sonnenkollektoren** auf Hausdächern gesammelt werden, um ein in den Kollektoren enthaltenes Trägermedium (spezielle Öle) zu erwärmen. Die Wärme kann zum **Heizen** verwendet werden.

Sonnenenergie kann auch zur **Stromerzeugung** genutzt werden. In einer **Fotovoltaik-Anlage** wird die Sonnenenergie mithilfe von Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. **Solarthermische Kraftwerke** in der Wüste setzen sich dagegen nicht aus Solarzellen, sondern aus Tausenden von **großen Spiegeln** zusammen. Diese konzentrieren das Sonnenlicht auf Spezialöl, das durch ein System von Rohren fließt. Das **Spezialöl** wird erhitzt und überträgt seine Wärme auf Wasser, sodass Wasserdampf entsteht. Der Wasserdampf treibt über eine **Turbine** einen **Generator** an. Dieser erzeugt schließlich elektrische Energie. In Deutschland produzierten Fotovoltaik-Anlagen im Jahr 2010 rund 10 Milliarden Kilowattstunden Strom und hatten damit einen Anteil von 20 % am Gesamtstromverbrauch (Agentur für Erneuerbare Energien).

Wie ist eine Solarzelle aufgebaut?

Die meisten **Solarzellen** bestehen aus dem **Halbleiter Silizium**. Durch **Dotierung** (bei Silizium zum Beispiel mit Bor oder Phosphor) kann man im Halbleiter nun **zwei benachbarte Bereiche** erzeugen, die entweder vorwiegend positive (p-Material) oder negative (n-Material) Ladung ableiten können. Fällt nun elektromagnetische Strahlung auf die Solarzelle, werden durch die erzeugten Photonenstrom u. a. Elektronen im p-Material angeregt und zum n-Material auf der gegenüberliegenden Oberseite der Solarzelle beschleunigt. Ein Teil des Photonenstroms geht dabei in Form von **Wärme** verloren, während der übrige Strom in einem **Akkumulator** zwischengespeichert oder mit einem **netzgeführten Wechselrichter** in das Stromnetz eingespeist werden kann.

Was ist hier abgebildet?

M 1



1



2



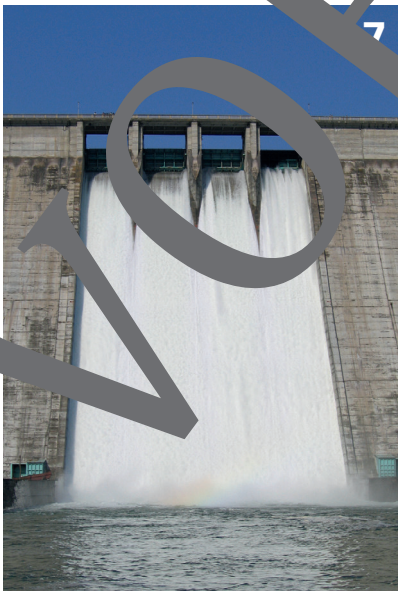
3



4



6



7



8



9

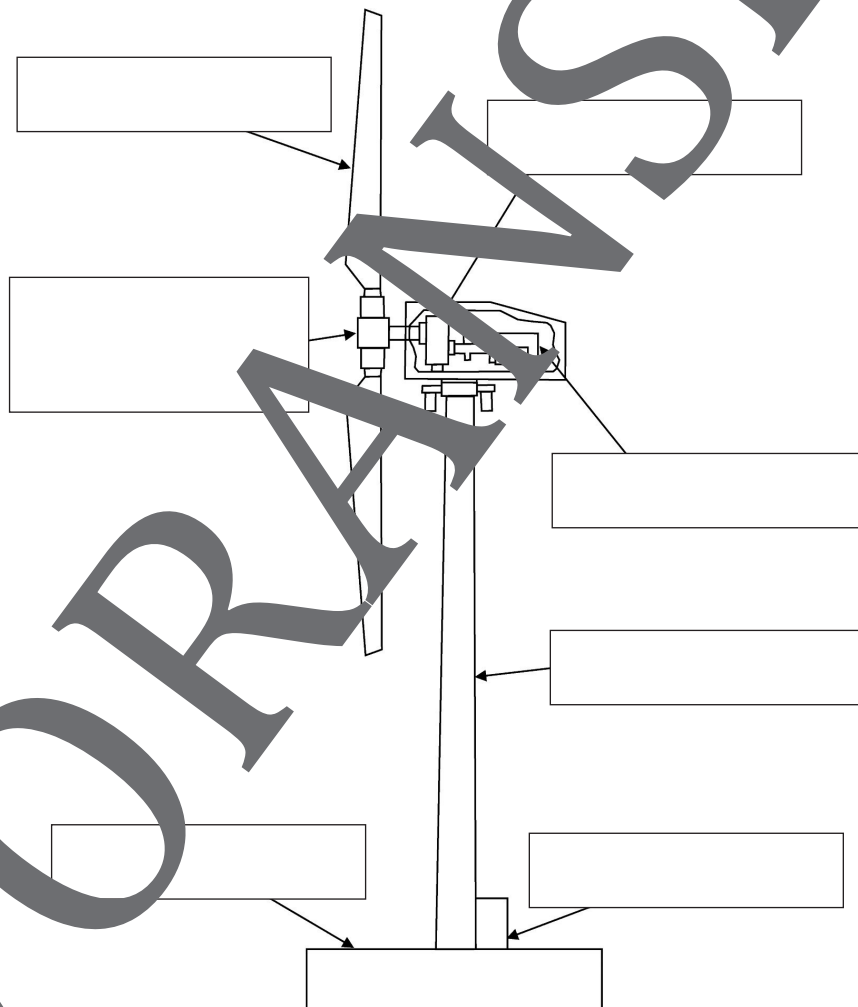
Fotos: 1) Istockphoto.com, alle anderen: thinkstockphotos.com

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 dem Wind stand, ist der Turmkopf drehbar.



Aufgaben

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

1 RAAbits Naturwissenschaften Februar 2012

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de