

Regenerative Energiequellen

Wir alle benötigen tagtäglich riesige Mengen an Energie. Betrachte einmal einen ganz normalen Tagesablauf:

Morgens wirst du von deinem Radiowecker geweckt. Dieser bezieht den Strom natürlich aus der Steckdose. Du stehst auf, schaltest das elektrische Licht ein, duscht mit warmem Wasser, das von der Zentralheizung mit Öl oder Gas erhitzt wurde. Danach trocknest du dir die Haare mit dem elektrischen Fön. Die Zentralheizung hat auch bereits die Wohnung beheizt, damit du beim Frühstück nicht frierst. Das Wasser für den Tee wurde im elektrischen Wasserkocher oder auf dem Gasherd zum Kochen gebracht. Die Butter wurde über Nacht im Kühlschrank aufbewahrt.

Zur Schule fährst du dann mit dem Bus, dem Moped oder mit dem Auto, alle benötigen Treibstoff.

Suche noch 10 weitere Alltagstätigkeiten oder -dinge, die deiner Meinung nach jede Menge Energie verbrauchen:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Wo kommt diese Energie her? Ein Großteil wird aus den fossilen Brennstoffen wie:, und gewonnen. Auch aus Kernenergie wird ein großer Teil unseres Bedarfs gedeckt.

Doch diese Arten der Energiegewinnung haben entscheidende Nachteile:

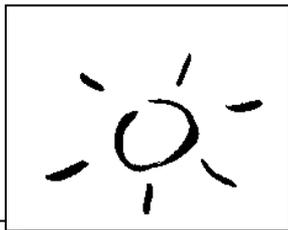
- Die fossilen Brennstoffe auf der Erde sind begrenzt.
- Bei der Verbrennung entstehen Schadstoffe, die die Umwelt verschmutzen, sowie CO₂, das für die ständige Erwärmung der Erdatmosphäre verantwortlich ist.

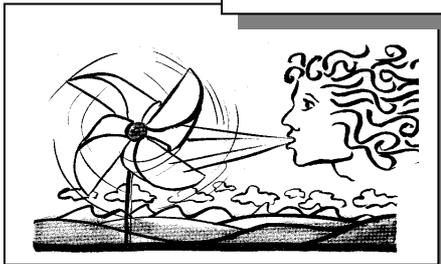
Die Kernenergie birgt trotz hoher Sicherheitsstandards die Gefahr eines radioaktiven Unfalls. Außerdem entstehen radioaktive Abfälle, die noch viele tausend Jahre Radioaktivität ausstrahlen.

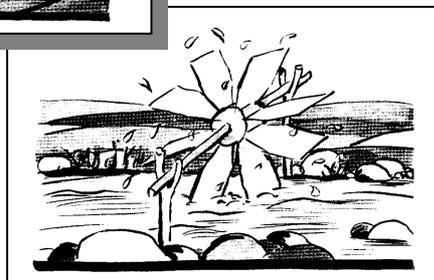
Regenerative Energiequellen

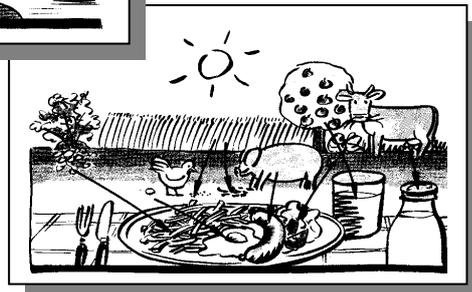
Der tägliche Energieaufwand ist also Grund genug, sich nach Alternativen Energiequellen umzusehen, die umweltfreundlich und möglichst unbegrenzt vorhanden sind. Diese alternativen Energieformen gibt es sehr wohl. Man spricht in diesem Zusammenhang von (erneuerbaren) Energien.

Hier einige Beispiele für alternative Energiegewinnung:









Erneuerbare Energien gehen so gut wie nie zur Neige!

Ihre unerschöpflichen Energieströme stammen im wesentlichen aus drei nicht versiegenden Quellen:

- den Kernschmelzungsprozessen im Inneren der Sonne,
- der Rotationsenergie der Erdkugel in Verbindung mit der Anziehungskraft zwischen Erde und der Gestirne sowie
- der Erdwärme, der sogenannten „geothermischen Energie“.

Der Begriff Energie

Dauernd reden wir von Energie, aber was versteht man eigentlich darunter und wie können wir sie messen?

Unter Energie verstehen wir die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten.

Die Maßeinheit, mit der Energie und Arbeit gemessen werden heißt Joule (J).

Es gibt verschiedene Formen der Energie, z.B.:

-
.....
-
.....
-
.....

Elektrische Energie oder Arbeit drückt man auch in kiloWattStunden (kWh) aus.

Kilo = 1000,
Watt = Leistung,
Stunde = Zeit,
über die Leistung erbracht wird.

Beispiel:

Eine Glühlampe hat eine Leistung von 100 Watt. Sie brennt über 10 Stunden. Die Energie, die dazu benötigt wird, beträgt:

100 W × 10 h = 1000 Wh = 1 kWh

Der Begriff Energie

Aufgaben:

Um zu veranschaulichen, wie viel Energie eine kWh beinhaltet, führst du folgende Rechnungen durch:

Voraussetzungen:

Ein Fahrraddynamo hat eine Leistung von 3 Watt. Bei eingeschaltetem Dynamo wird die Bewegung des Rades in elektrische Energie umgewandelt.

- ① Wieviel Energie wird in einer Stunde Fahrt umgesetzt?

- ② Wie lange muss man Fahrrad fahren, um 1 kWh (1000 Wh) umzusetzen?

Ergänzung:

333,33 h entsprechen etwa 13,88 Tagen. Das heißt, du müsstest ununterbrochen fast 14 Tage mit dem Fahrrad fahren, um die Energie von 1 kWh umzusetzen, die die Glühbirne benötigt, um 10 Stunden zu brennen.

Wenn man jetzt noch bedenkt, dass eine 4-köpfige Familie im Schnitt einen Energiebedarf von ca. 4000 kWh pro Jahr hat, dann liegt die Erkenntnis nahe, dass man mit Fahrradfahren allein nicht weit kommen kann.

Daher betrachten wir im Folgenden andere Energiegewinnungsmöglichkeiten, die **erneuerbaren Energien**.

Energie aus Wasserkraft

Die Bewegungsenergie des Wassers:

Schon seit Hunderten von Jahren nutzt der Mensch die Bewegungsenergie des Wassers, um damit Maschinen anzutreiben.

Aufgabe:

① Welche Maschinen fallen dir ein, die direkt durch Wasserkraft angetrieben werden?

- | | |
|---|---|
| • | • |
| • | • |
| • | • |

Ergänzung:

Bei all diesen Maschinen ist das Antriebsprinzip das gleiche. Das Wasser wird auf ein Wasserrad geleitet (ober- oder unterschlächtig), das Rad dreht sich und die Bewegung wird direkt auf die jeweilige Maschine übertragen.

Baufaufgabe:

Zur Verdeutlichung dieses Antriebsprinzips baue das Modell einer Hammerschmiede auf. (siehe Bauanleitung S.4)

Das Wasserrad kannst du unter einen Wasserhahn halten. Beachte dabei die in der Bauanleitung angegebene Drehrichtung des Rades.

Ergänzung:

Mit solchen Hammerschmieden wurde früher Eisen, das zuvor zum Glühen gebracht wurde, geschmiedet.

Aufgabe:

② Worin liegen die Nachteile dieser Form der Nutzung von Wasserenergie?

-

-

-

③ Wie wird Wasserkraft heute genutzt?

-

Strom aus Wasserkraft

Um Energie aus Wasserkraft auch an anderen Orten als direkt an der „Quelle“ verfügbar zu machen verwendet man heute Wasserräder mit Turbinen, die mit Hilfe eines Generators Strom erzeugen.

Baufgabe:

Um zu sehen wie das funktioniert, baust du das Modell einer Wasserturbine auf. (siehe Bauanleitung S. 7)

Ergänzung:

Der Glockenankermotor wird bei diesem Modell als Generator verwendet. Dreht man die Welle des Motors, wird mit Hilfe des im Motor vorhandenen Magnetfeldes eine Spannung erzeugt, die an den Anschlüssen des Motors abgegriffen werden kann.

Um die angeschlossene Leuchtdiode (LED) heller leuchten zu lassen muss sich das Wasserrad schneller drehen. Um hierbei zu helfen wird ein Getriebe eingesetzt. In deinem Fall übersetzt das Getriebe im Verhältnis von 1:4.

Aufgabe:

- ① Miss mit Hilfe des Vielfachmessgerätes die erzeugte Spannung an den Anschlüssen des Generators. Beobachte dabei, wie sich die Spannung mit der Drehzahl des Wasserrades ändert. Halte deine Ergebnisse fest.

Aufgabe:

② Wo liegen die Vorteile der Stromerzeugung gegenüber der Erzeugung aus fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Öl?

-
.....
.....

③ Auf welche Weise muss trotzdem in die Umwelt eingegriffen werden, um die Wasserkraft effektiv nutzen zu können?

-
.....
.....
.....

④ In welchen Regionen kann also auf diese Art Strom gewonnen werden? Bedenke alle möglichen Arten von Wasserbewegungen.

-
.....
.....
.....
-
.....
.....
.....
-
.....
.....
.....

Windenergie

Windkraft stellt eine weitere Art der Stromerzeugung aus regenerativer Energie dar. In vielen Gegenden herrscht ständig Wind. Die Bewegungsenergie kann wiederum genutzt und in elektrischen Strom umgewandelt werden.

Baufaufgabe:

Diese Art der Energiegewinnung kannst du anhand des Modells Windkraftanlage verdeutlichen.
(siehe Bauanleitung S. 10)

Ergänzung:

Auch bei diesem Versuch verwendest du den Motor als Generator zur Stromerzeugung und das Vielfachmessgerät und die Leuchtdiode dafür, dass es tatsächlich funktioniert. Hältst du nun einen Fön oder Tischventilator vor den Rotor, beginnt er sich zu drehen. Je nach Ausrichtung und Stärke der Gebläsestufe dreht sich der Rotor schneller oder langsamer. Die beste Grundlage für weitere Versuche.

Aufgabe:

- ① Miss mit Hilfe des Vielfachmessgerätes die erzeugte Spannung an den Anschlüssen des Generators. Beobachte dabei, wie sich die Spannung mit der Stellung und „Stärke“ des Föns ändert. Halte deine Ergebnisse fest.

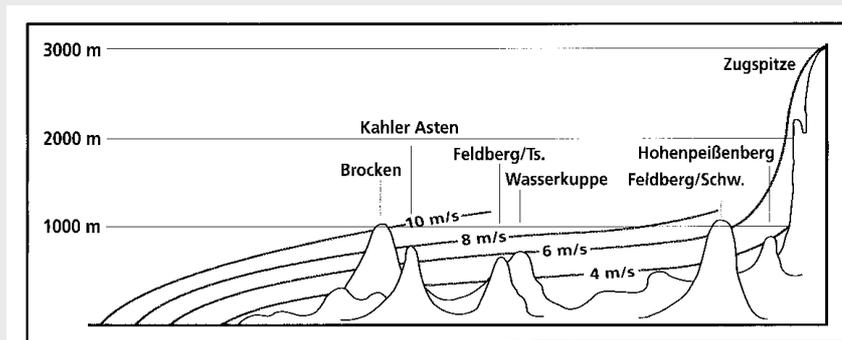
Ergebnisse:

Aufgabe:

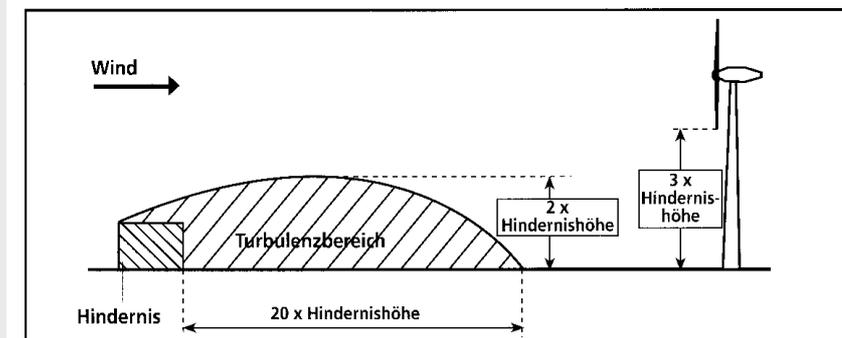
② Welche Nachteile weist die Windkraft gegenüber der Wasserkraft oder konventionellen Methoden der Energiegewinnung auf?

-
-

Ökologen sagen, die Windräder verschandeln das Naturbild weil sie immer an exponierten (deutlich sichtbaren) Plätzen mitten im Gelände stehen, wo sie weithin sichtbar sind. Dies hat aber einen ganz bestimmten Grund:



ISOVENTEN IM NORD-SÜD-QUERSCHNITT



③ Auf welche Weise muss deshalb in die Umwelt eingegriffen werden, um die Windkraft effektiv nutzen zu können?

-
-
-

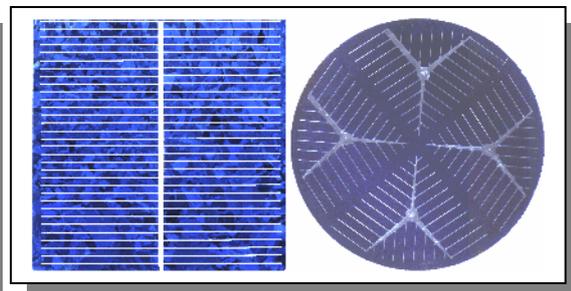
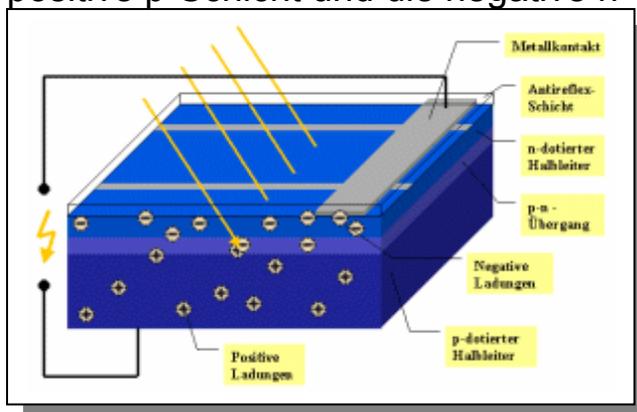
Solarenergie

Würde man alle fossilen Brennstoffe wie Holz, Kohle, Erdöl und Erdgas sofort verbrennen können, dann entspricht das der Energie, die die Sonne in nur drei Tagen auf die Erde einstrahlt. Diesen von der Sonne gelieferten und nahezu unerschöpflichen Energievorrat gilt es zu nutzen, um daraus elektrische Energie zu gewinnen.

Die Solarzelle

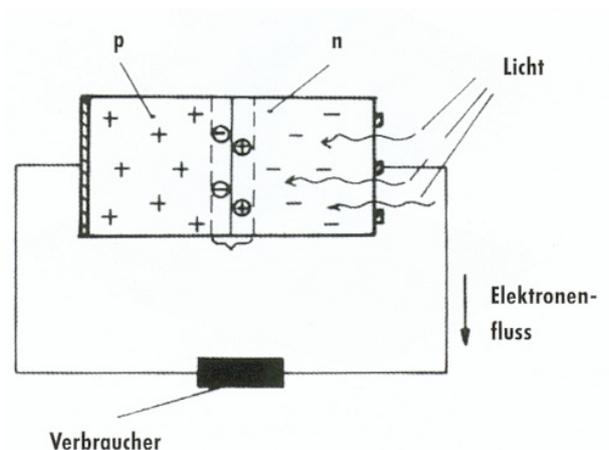
Was ist eigentlich eine Solarzelle und wie kann man mit ihr Sonnenlicht in elektrische Energie umwandeln?

Solarzellen bestehen aus Silizium. Die einzelnen Scheiben, die später die Solarzelle bilden, sind nur etwa 0,5 mm dick. Diese Scheiben werden mit verschiedenen Fremdatomen dotiert, das heißt gezielt verunreinigt, was für ein Ungleichgewicht in der Siliziumstruktur sorgt. Dadurch entstehen auf der Siliziumscheibe zwei verschiedene Schichten, die positive p-Schicht und die negative n-Schicht.



Links: Der Aufbau einer Solarzelle
Oben: Bauarten zweier Solarzellen

Etwas einfacher ausgedrückt: Der elektrische Stromfluss entsteht dadurch, dass sich Elektronen aus der n-Schicht, angeregt durch das einfallende Licht, über den angeschlossenen Verbraucher (z.B. einem Motor) zur p-Schicht bewegen.



Bauaufgabe:

Verbinde den Motor mit der Solarzelle wie auf der Abbildung gezeigt.

Stecke auf die Welle des Motors den Rotor. Markiere einen Flügel des Rotors mit einem farbigen Punkt (muss wasserlöslich sein!!!)

Achte auf die Polung.



FÜHRE ZUNÄCHST DIE VERSUCHE AUF DER NÄCHSTEN SEITE DURCH.

NOTIERE DEINE ERGEBNISSE IN DEN TABELLEN!

Ergänzung:

Wenn der Motor mit nur einer Solarzelle angetrieben wird, kann er nicht besonders viel Leistung entwickeln (erinnere dich an das Gesetz zur Berechnung der kWh).

Um aus dem Motor mit Hilfe der Solarzellen aus dem Baukasten mehr Leistung herauszuholen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Diese erfährst du aus den folgenden Versuchen.

Aufgabe:

- ① Stelle fest, welche Helligkeit erforderlich ist, damit sich der Motor dreht. Führe den Versuch erst mit dem Licht durch, das durch das Fenster hereinkommt, dann mit der Werkraumbeleuchtung und schließlich mit dem Tageslichtprojektor. Halte deine Ergebnisse in der Tabelle fest.

Lichtquelle	Ausrichtung zur Lichtquelle in °	Drehzahl des Motors (in n/min)
Tageslicht		
Raumbeleuchtung		
Tageslichtprojektor		

- ② Mit dem Strom- und Spannungsmessgerät kannst du messen ab welcher Spannung sich der Motor dreht und welcher Strom dabei fließt. Schließe dazu das Vielfachmessgerät wie gelernt an und notiere deine Ergebnisse in der Tabelle.

Lichtquelle	Ausrichtung zur Lichtquelle in °	Spannung in V	Stromstärke in A
Tageslicht			
Raumbeleuchtung			
Tageslichtprojektor			