

## Solarenergie

Solar kommt aus dem lateinischen Wort sol = Sonne.

Die grösste Energiequelle für die Erde ist die Sonne. Diese Energie kann man mit Hilfe von Solarzellen nutzen. Immer mehr treffen wir Photovoltaik-Anlagen (Stromgewinnung durch Solarzellen) an. Aber auch kleinste Anlagen, wie die Solarzellen im Taschenrechner, funktionieren nach dem gleichen Prinzip.

Das Bild zeigt eine Photovoltaik-Anlage auf einem Einfamilienhaus.



### Auftrag 1 Partnerarbeit

Stellt einen Fragenkatalog zum Thema Photovoltaik-Anlage zusammen. Die vier wichtigsten Fragen findet ihr unter Auftrag 2. Ihr dürft noch weitere Fragen erarbeiten. Sucht in eurer Umgebung Häuser, die eine Photovoltaik-Anlage haben. Fragt die Besitzer/die Besitzerinnen der Häuser, ob ihr ein Interview mit ihnen durchführen dürft. Schreibt die Antworten der Befragung auf.

### Auftrag 2

Wertet eure Umfrage aus. Erstellt dazu eine Excel- oder Word-Tabelle mit untenstehenden Angaben.

Vorteile der Anlage	Nachteile der Anlage	Leistung	Amortisationszeit

Amortisationszeit: Dauer, bis die Kosten der Anlage durch den Ertrag (eigene Stromproduktion) gedeckt werden.

### Auftrag 3

Immer mehr Geräte, Maschinen usw. werden mit Solarzellen angetrieben.

Welche solarangetriebenen Geräte oder Maschinen kennst du? Zähle ein paar auf.

### Auftrag 4

Wähle ein Gerät oder eine Maschine aus dem Auftrag 3 (oben) aus. Stelle eine Dokumentation darüber zusammen. Suche Bilder in Zeitschriften, Zeitungen oder im Internet, dazu Texte und Statistiken. Sammle alles. Falte ein A3-Blatt in der Mitte zu A4. Die erste Seite wird dein Titelblatt. Der Rest deiner Dokumentation soll inklusive Titelseite vier Seiten umfassen.

**Die fertig erstellten Dokumentationen sollen für die ganze Klasse zur Ansicht aufgelegt werden.**

---

## Solarthermie

Bei Photovoltaik-Anlagen wird das Licht der Sonne genutzt, um mittels Solarzellen Strom zu erzeugen. Bei der Solarthermie nutzt man die Wärme der Sonne, um Energie zu erzeugen. Diese Anlage nennt man Sonnenkollektoranlage. Sie dient hauptsächlich dazu, Wasser zu erwärmen.

Das Prinzip der Sonnenkollektoren: Die Sonnenstrahlen erhitzen im Sonnenkollektor eine Flüssigkeit (Wasser oder Öl). Diese erhitzte Flüssigkeit überträgt die Wärme an einen Wassertank. Das erwärmte Wasser kann man zum Duschen oder aber auch für die Heizung verwenden.

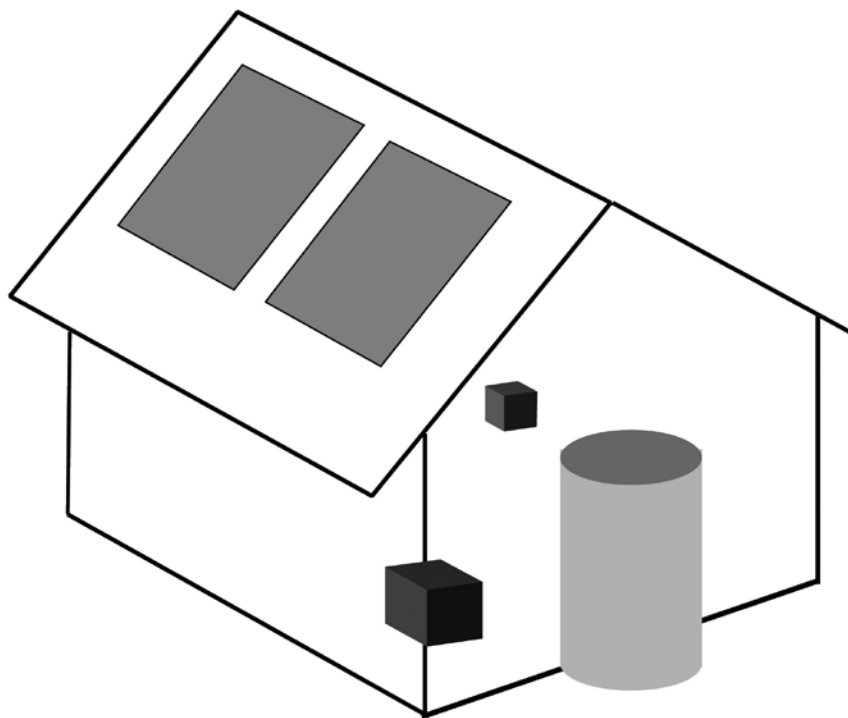
Unten abgebildet ist eine Sonnenkollektoranlage. Eingezeichnet sind bereits: Sonnenkollektoren, Pumpe, Zusatzheizung, Speicher.

Es fehlen: Zirkulationsleitungen, Warmwasserzapfstelle.

### Auftrag 1

Zeichne die fehlenden Teile der Sonnenkollektoranlage ein und beschrifte alle Teile.

Suche im Internet, wie die Zirkulationsleitungen eingezeichnet sein müssen und wo sich die Warmwasserzapfstelle befinden sollte.



### Solarturmkraftwerke

Das Solarturmkraftwerk hat eine spezielle Methode, die Kraft der Sonne zu nutzen. Die Sonnenstrahlen werden mit Hilfe von Spiegeln gebündelt und auf die Spitze des Turms geleitet. Dort wird es über 1000° C heiss. Diese Hitze erwärmt Wasser zu Wasserdampf. Der Dampf treibt eine Turbine an, die mit einem Generator verbunden ist, der den elektrischen Strom erzeugt.

### Auftrag 2

Wie heisst das zurzeit grösste Solarturmkraftwerk und wo befindet es sich? Hilfe findest du unter <http://green.wiwo.de/usa-groesstes-solarturmkraftwerk-welt-liefert-erstmal-strom/>

---

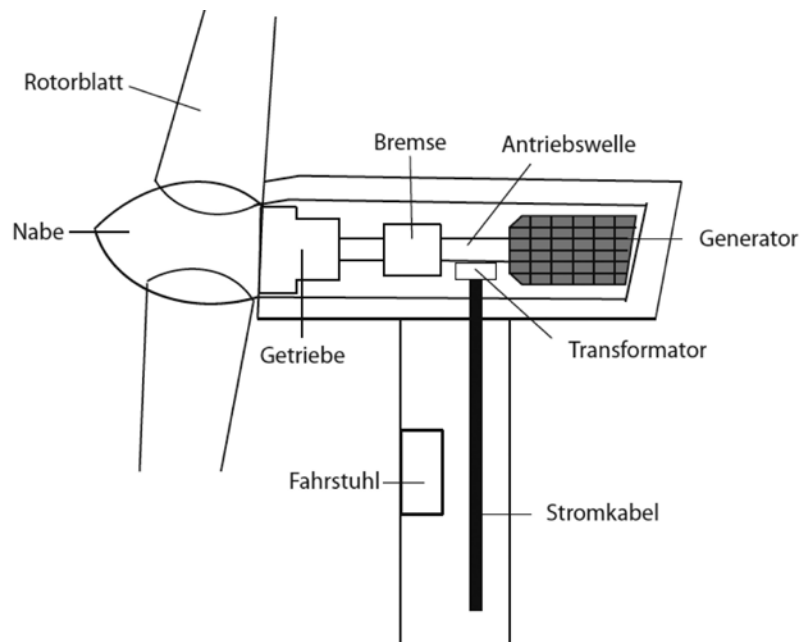
## Windenergie

Die Kraft des Windes wird schon seit Hunderten von Jahren genutzt. Denken wir an die Segelschiffe für den Handel oder Windmühlen, die mechanische Maschinen antrieben. Einige Sportarten sind vom Wind abhängig. Immer mehr Windräder werden aufgestellt, um Strom zu erzeugen. In anderen Ländern gibt es ganze Windparks. Bei der Stromerzeugung mit Wind entstehen keine Abgase und kein CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid). Stromerzeugung mit Wind ist dementsprechend umweltfreundlich.

### Auftrag 1

So funktioniert ein Windrad: Beschreibe kurz, wie ein Windrad funktioniert. Suche Hilfe im Internet oder in Büchern. Erkläre die Grafik unten.

---



Eine ausführliche Erklärung findest du unter:  
[http://www.youtube.com/watch?v=sTxd8nID1-c&feature=player\\_detailpage](http://www.youtube.com/watch?v=sTxd8nID1-c&feature=player_detailpage)  
Schau dir die kurze Filmsequenz auf YouTube an.

### Auftrag 2

Sonnenenergie und Windenergie sind stark vom Wetter abhängig. Wie bei allen Energieformen gibt es auch bei der Windenergie Befürworter und Gegner.

Sammele Argumente **für** einen Windpark. Schreibe die Vorteile auf.  
Sammele Argumente **gegen** einen Windpark. Schreibe die Nachteile auf.

Bilde dir eine eigene Meinung.  
Bist du **für** einen Windpark? Schreibe deine Begründung auf ein Blatt Papier.  
Bist du **gegen** einen Windpark? Schreibe deine Begründung auf ein Blatt Papier.

---

## Entwicklung der Windenergie

China, die USA, Deutschland und Spanien gehören zu den grössten Erzeugern von Windstrom. Den installierten Leistungen zufolge (Stromproduktion durch Wind) liegt China auf Platz 1, gefolgt von den USA und Deutschland. Die erste leistungsstarke Windkraftanlage (Mont-Crosin) in der Schweiz entstand im Kanton Jura 1996. Europas höchstgelegener Windpark befindet sich in Gütsch bei Andermatt. 2011 wurde Europas höchstgelegene Windenergieanlage beim Gries-Stausee im Kanton Wallis erstellt. In der Schweiz gibt es noch einige weitere Windenergieanlagen.



### Auftrag 1

Zeichne die oben aufgeführten Anlagen in der Karte ein. Suche noch mindestens sieben weitere Anlagen und zeichne diese ebenfalls ein. Beschrifte alle Anlagen. Siehe Atlas oder Schweizer Karte. Hilfe findest du z. B. unter: <http://wind-data.ch/wka/wka.php?wka=GRI>

### Auftrag 2

Wähle eine dieser Anlagen aus und schreibe alles auf, was du darüber finden kannst: Standort, Leistung, Höhe, Durchmesser der Rotorblätter usw. Erstelle eine Dokumentation (A4-Seite) zu deiner Windkraftanlage. Gestalte deine Dokumentation mit dem Computer. Schreibe den Text dazu selbst. Bilder findest du im Internet.

### Auftrag 3

#### Beantworte folgende Fragen:

Wie viele Windkraftanlagen befinden sich in der Schweiz? \_\_\_\_\_

Wie viel Strom (in Megawatt) produzieren diese? \_\_\_\_\_

Für wie viele Haushalte kann dieser Strom ausreichen? \_\_\_\_\_

Welchen Platz belegt die Schweiz den installierten Leistungen (Stromproduktion durch Wind) zufolge? \_\_\_\_\_

## Wasserkraft

Früher wurden mit Wasserrädern Mühlen betrieben oder in Sägewerken mit der Wasserkraft grosse Baumstämme zersägt. Heute nutzen wir die Kraft des Wassers, um Strom zu erzeugen. Genau wie früher bringt das Wasser die erforderliche Kraft und Bewegung, um etwas in Gang zu setzen. Früher waren dies Wasserräder, bei den heutigen Kraftwerken sind dies Turbinen.

### Wasserkraftwerke

Bei Wasserkraftwerken wird die fließende Kraft des Wassers genutzt. Meistens befinden sich die Wasserkraftanlagen an grösseren Flüssen. Es gibt auch Anlagen, bei denen kleinere Flüsse mittels einer Staumauer gestaut werden. Diese Mauer staut das zufließende Wasser zu einem Stausee. Das Prinzip der Wasserkraftanlage ist bei beiden Anlagen (Flusswasser oder Stausee) gleich. Das Wasser fliesst oder aufgestautes Wasser fällt über eine Rohrleitung auf eine Turbine. Diese ist mit einem Generator verbunden, der Strom erzeugt.



Druckrohre



Turbinen



Turbine

Quelle Pixabay

### Vor- und Nachteile der Wasserkraft

Wie jede Art der Stromgewinnung haben auch Wasserkraftwerke Vor- und Nachteile. Sicherlich ist ein grosser Vorteil, dass Wasser nicht «verbraucht» wird (Wasserkreislauf).

#### Auftrag 1

Setze im Text die richtigen Wörter ein:

*Trinkwasserreservat, Dammbbruch, Kohle, Turbinen, CO<sub>2</sub>-arm, Stauraums*

Durch den Einsatz von Wasserkraftwerken werden fossile Energieressourcen wie Erdöl, Erdgas oder \_\_\_\_\_ geschont.

Bei einem \_\_\_\_\_ besteht das Risiko der Zerstörung des Lebensraums.

Die biologische Vielfalt kann beim Anlegen des \_\_\_\_\_ verlorengehen.

Speicherseen dienen gleichzeitig als \_\_\_\_\_.

Kleinstlebewesen im Wasser und Fische sind auf ihren gewohnten Wanderungen behindert oder sterben, wenn sie in \_\_\_\_\_ eingezogen werden.

Wasserkraftwerke sind \_\_\_\_\_.

#### Auftrag 2

Markiere mit einem Textmarker alle Sätze, die zu den Vorteilen der Wasserkraft gehören, grün.  
Markiere mit einem Textmarker alle Sätze, die zu den Nachteilen der Wasserkraft gehören, rot.

## Bioenergie

Biomasse ist in erster Linie pflanzliches Material. Wenn man Biomasse zur Energiegewinnung verwendet, wird dabei nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie zuvor in der Biomasse gebunden war. Biomasse ist deshalb klimaneutral. Bei Biomasse wird unterschieden in: 1. verholzte Biomasse, 2. übrige Biomasse.

### Auftrag 1

Sortiere die Biomasse: Altholz, Ernterückstände, Feldgehölze, Grüngut Haushalte, Waldholz, Restholz, Abfälle Lebensmittelindustrie, Jauche (Gülle), Abfälle Gastronomie, Mist.

verholzte Biomasse	übrige Biomasse

Holzartige Biomasse wird durch Verbrennen hauptsächlich für die Wärmeabgewinnung verwendet. Übrige Biomasse kann in Biogasanlagen zu Biogas vergoren werden. Anschliessend wird es in einem Biomassekraftwerk zu Strom und Wärme umgewandelt.

Zu welchem Zweck können Reste einer Biogasanlage verwendet werden? \_\_\_\_\_

### Auftrag 2

#### Partnerarbeit

Sucht im Internet mit Hilfe einer Suchmaschine (z. B. [www.google.ch](http://www.google.ch)) nach dem Begriff «Biomassekraftwerk». Ihr werdet viele Bilder dazu finden. Sucht auch nach der Funktion eines solchen Kraftwerkes.

Beschreibt auf einem separaten Blatt Papier die Funktion eines Biomassekraftwerkes. Zeichnet für die Darstellung der Funktion auch ein Schema dazu. Hilfe und Erklärungen findet ihr zusätzlich unter <http://projects.getit.de/rwevirtuellekraftwerke/info=functionality/826681> → INFO-ANIMATION

Biomassekraftwerke haben wie andere Kraftwerke auch Vor- und Nachteile.

#### Schreibt ein paar Vor- und Nachteile auf:

verholzte Biomasse	übrige Biomasse

### Auftrag 3

#### Gruppenarbeit: Versuch

#### Dazu benötigt ihr:

Ca. 200 g Küchenabfälle (klein geschnitten), fünf Esslöffel Erde oder Kompost, warmes Wasser, einen halben Bouillonwürfel, einen Teelöffel Zucker, einen Trichter, eine Plastikflasche, einen Luftballon.

- Füllt die Küchenabfälle, den zerkleinerten Bouillonwürfel und die Erde in die Flasche. Gut mischen.
- Warmes Wasser dazugeben, bis die Flasche halb voll ist. Zucker daraufgeben.
- Den Ballon über die Öffnung ziehen, so dass die Flasche luftdicht verschlossen ist.
- Stellt die Flasche an einen warmen, dunklen Platz und wartet 3 bis 5 Tage. Wenn sich der Ballon gefüllt hat, habt ihr Biogas produziert. Viel Glück!



## Geothermie

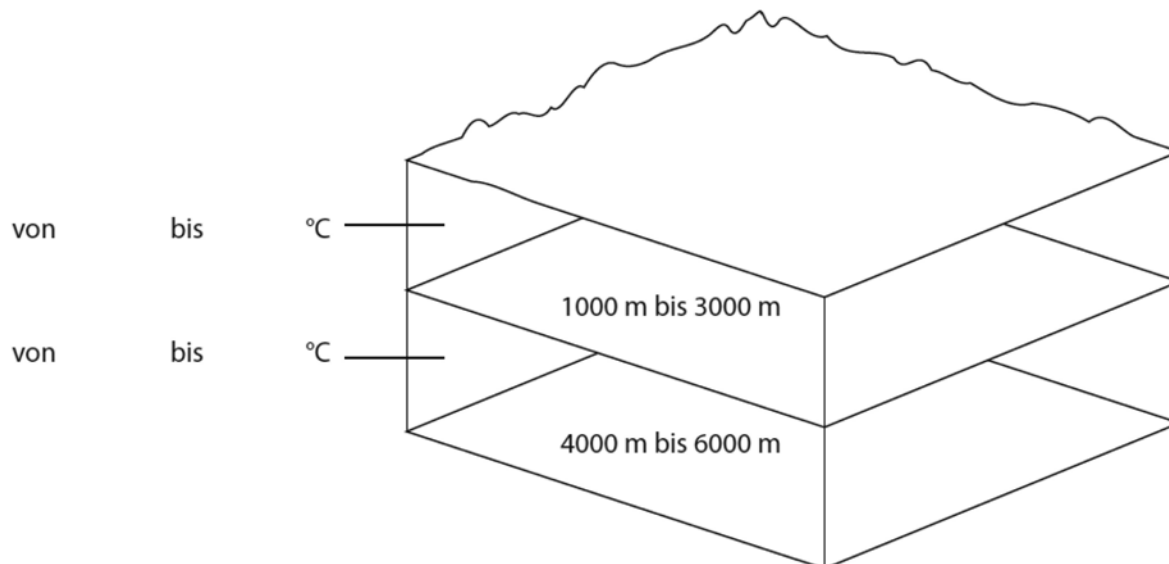
Geothermie setzt sich aus den griechischen Wörtern «geo» für Erde und «thermos» für warm zusammen. Diese Erdwärme kann zur Energiegewinnung genutzt werden. Entweder nutzt man das heisse Wasser, das tief im Erdinneren vorhanden ist, oder die Wärme in den heissen Gesteinsschichten.

### Das funktioniert so:

Die Temperatur unterhalb der Erdoberfläche nimmt pro 100 m ca. 3° Celsius zu. In 5000 m Tiefe ist das Gestein sehr heiss. Die Temperatur misst dort etwa 150° Celsius. Wasser wird von einem Kühlturm in einen unterirdischen Behälter geleitet. Durch die Erdwärme verdampft das Wasser. Der Wasserdampf steigt nach oben und treibt eine Turbine an. Mit Hilfe eines Generators wird Strom erzeugt. Der Wasserdampf zieht danach in den Kühlturm und wird wieder zu Wasser.

### Auftrag 1

In der Erdschicht bis zu 1000 m haben wir eine Temperatur von ungefähr 30°. Trage auf dem Querschnitt der Erde (Skizze unten) die Temperaturen ein. Rechne anhand der Angaben im Text die Temperaturen selbst aus.



Bei Probebohrungen zu Geothermieprojekten kam es in Basel und St. Gallen je zu einem Zwischenfall. Die Medien haben darüber berichtet.

### Auftrag 2

Suche im Internet, um welche Zwischenfälle es sich dabei handelte. Schreibe auf, welche Folgen dies für die Bevölkerung hatte. Verfasse einen Zeitungsartikel mit deinen eigenen Worten zu beiden Zwischenfällen. Beziehe dabei auch die Bevölkerung mit ein. Berichte darüber, wie die Menschen dieses Ereignis erlebt haben.

### Auftrag 3

#### Klassenverband

Diskutiert innerhalb der Klasse über die Geothermie und über die beiden Zwischenfälle. Sammelt Vor- und Nachteile der Geothermie und schreibt sie auf, z. B. an die Wandtafel oder auf ein grosses Blatt Papier. Vergesst nicht, die Meinungen der Bevölkerung in eure Diskussion mit einzubeziehen.

### Auftrag 4

Schreibe einen Aufsatz, in dem du deine eigene Meinung zur Geothermie vertrittst. Im Internet findest du jede Menge Informationen. Gib bei Google «Geothermie» oder «Erdwärme» ein.

## Strom

Wir brauchen oder besser gesagt verbrauchen täglich Strom. Je verschwenderischer wir (die ganze Erdbevölkerung) damit umgehen, desto mehr Strom muss produziert werden. Die Produktion von Strom ist nicht billig. Sie fordert die Natur (Pflanzenwelt, Tierwelt, Umwelt). Bereits sind gute Lösungsansätze da. Bis aber die Stromproduktion umweltgerecht ist, werden noch viele Jahre, sogar Jahrzehnte vergehen.

### Auftrag 1



### Gruppenarbeit (Vierergruppe)

1. Erstellt zusammen eine Liste, wo überall Strom verbraucht wird. Denkt dabei an euren persönlichen Stromverbrauch, an eure Familie zu Hause, an die Schule usw. Vergesst die Industrie und die Dienstleistungsbetriebe nicht.
2. Schaut eure fertig erstellte Liste genau an. Wo könnte Strom gespart werden und wie? Wo wäre das Stromsparen unsinnig oder gar unmöglich? Diskutiert miteinander und schreibt eure Gedanken und Aussagen auf.
3. Erstellt mit Hilfe des Computers eine PowerPoint-Präsentation zum Thema **Stromverbrauch – Stromsparen**.

Als Grundlage nehmt ihr eure eigenen Ideen und Gedanken (siehe oben 1. und 2.) Zusätzliche Informationen holt ihr im Internet oder aus Büchern. Stellt eure Präsentation der ganzen Klasse vor. Stellt Handouts für eure Mitschülerinnen und Mitschüler her (im Drucker-Menü beim Ausdrucken der Präsentation). So können sie sich während der Präsentation Notizen machen. Diskutiert mit der Klasse über eure Präsentation.

### Auftrag 2

Erneuerbare Energien sind für unsere Energieversorgung sehr wichtig. Genauso wichtig ist es aber, Energie zu sparen. Wo kannst du persönlich einen Beitrag zum Energiesparen leisten?

Schreibe zwei Ziele auf, wie du in Zukunft Energie sparen willst.

Ziel 1:

---

Ziel 2:

---

**Überprüfe deine Ziele nach einem Monat. Hast du sie erreicht?**