



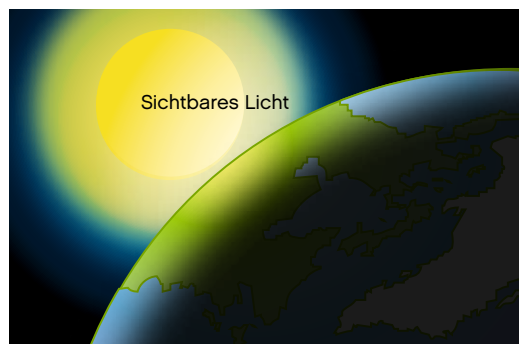
## Erneuerbare Energie

### Erneuerbare Energie

Alle erneuerbaren Energien entstehen durch die Sonne. Die Sonne liefert die Energie, welche die Wetterlagen und den Wasserkreislauf „antreibt“. Sie ist der Ursprung aller Energie auf der Erde und Voraussetzung für alle Formen des Lebens auf unserem Planeten. Der Begriff „Erneuerbare Energie“ bezieht sich auf die Nutzung natürlich auftretender Energien, beispielsweise der Gezeiten oder des Windes. Erneuerbare Energie erneuert sich fortwährend selbst und ist in unbegrenzter Menge verfügbar.

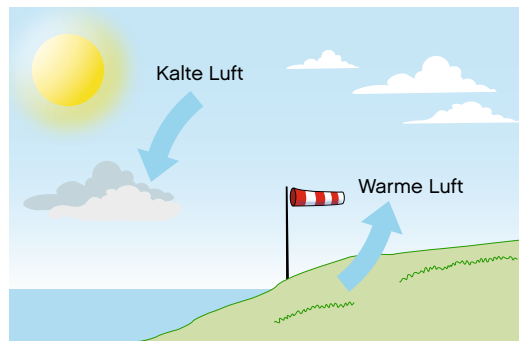
### Sonne

Die Sonne gibt riesige Energiemengen ab. Diese wird Sonnen- oder Solarenergie genannt und in verschiedenen Wellenlängen abgestrahlt. Nur ein kleiner Teil dieser Energie trifft auf die Erde und erreicht uns beispielsweise als sichtbares Licht. Die Leistung der Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, wird in Watt pro Quadratmeter angegeben.



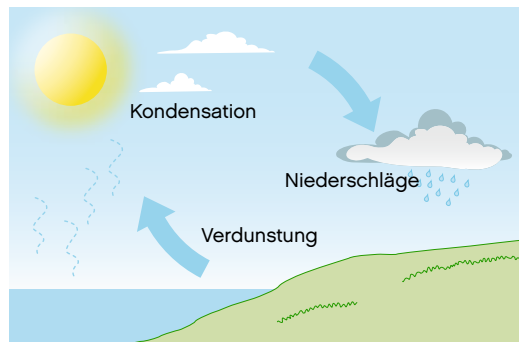
### Wind

Die Wärme der Sonne wird vom Land schneller aufgenommen als vom Meer. Die warme Luft über dem Land weist eine geringere Dichte als die Kaltluft über dem Meer auf. Deshalb steigt die Luft auf dem Land nach oben und wird durch kältere Meeresluft ersetzt. Diese Bewegung und Temperaturänderungen führen zur Bewegung der Luftmassen in unserer Atmosphäre.



### Wasserkreislauf

Die Sonne wärmt die Meere auf, so dass Wasserdampf aufsteigt. Dieser Wasserdampf kondensiert zu Wolken und fällt in Form von Niederschlägen – Regen oder Schnee – auf die Erdoberfläche. Das Wasser fließt durch Bäche und Flüsse ins Meer zurück, wo sich der Zyklus mit erneuter Verdunstung wiederholen kann.

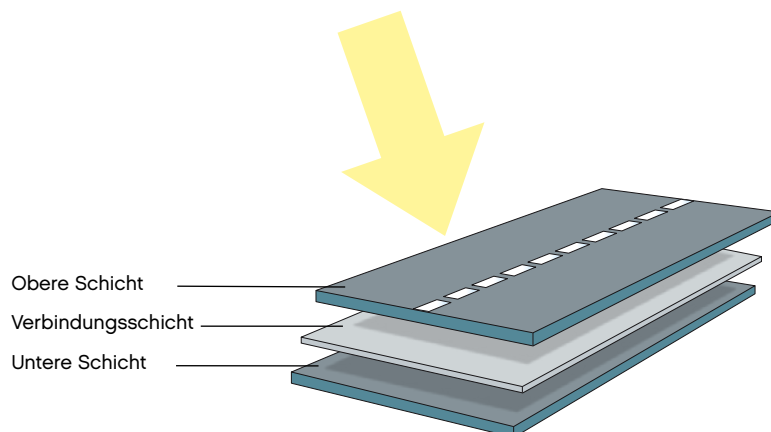


## Sonnenenergie



Sonnenenergie kann eingefangen werden, z. B. mit Solarmodulen. Ein Solarmodul besteht aus mehreren Solarzellen. Solarmodule dienen zum Auffangen der Sonnenenergie und wandeln sie in eine nutzbare Form um: elektrische Energie, d. h. „Elektrizität“ oder „Strom“. Es gibt auch „Sonnenkollektoren“, die die Sonnenenergie in Wärme umwandeln. Die Techniken zur Nutzung von Sonnenenergie lassen sich untergliedern:

- **Passive Sonnenenergie:** Die Energie des Sonnenlichts wird zum Beleuchten und Heizen genutzt. Bei Gebäuden mit passiver Sonnenenergienutzung wird der Energiezufluss der Sonne optimal ausgeschöpft.
- **Aktive Sonnenenergie zur Heizwassererwärmung:** Die Sonnenenergie wird auf eine spezielle Flüssigkeit in Sonnenkollektoren übertragen. Diese erwärmte Flüssigkeit wird durch Rohre zu Wassertanks gepumpt, wo die Wärmeenergie auf das Wasser übertragen wird.
- **Photovoltaik:** Die Energie des sichtbaren Sonnenlichts wird durch Solarzellen direkt in Elektrizität umgewandelt. Dabei macht man sich den „photoelektrischen Effekt“ zunutze, bei dem Elektronen in der oberen Schicht der Solarzelle in Bewegung versetzt werden. So entsteht ein elektrischer Strom, mit dem ein elektrisches Gerät betrieben werden kann.



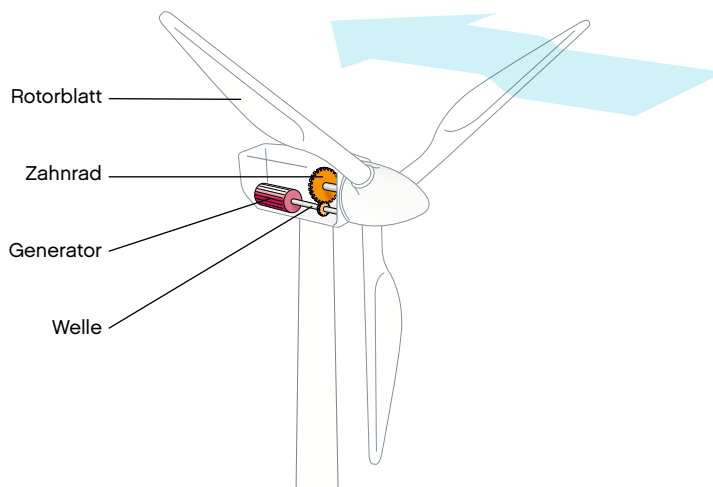
## Windkraft



Windkraft oder „Windenergie“ kann eingefangen werden, z. B. mit Windkraftanlagen. Windkraftanlagen nehmen die Energie des Windes auf und wandeln sie in eine besser nutzbare Form um, z. B. Elektrizität.

Es gibt verschiedene Windkraftanlagen:

- Bei **Windkraftanlagen mit vertikaler Rotationsachse** stehen die Rotationsachse und die Rotorblätter senkrecht. Sie sind bei jeder Windrichtung gleich wirksam.
- Bei **Windkraftanlagen mit horizontaler Rotationsachse** stehen Rotationsachse und Rotorblätter horizontal. Der Rotor muss nach dem Wind ausgerichtet werden. Dieser Typ Windkraftanlage ist heute am häufigsten zu finden, sowohl auf dem Land („Onshore“) als auch auf dem offenen Meer („Offshore“).
- **Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen** sind an sich gleich leistungsfähig. Entscheidend für die Leistung der Anlage ist, wo sie aufgebaut wird. Offshore-Windkraftanlagen gelten in der Leistungsabgabe als zuverlässiger, weil sich auf der offenen Weite des Meeres energiereichere Winde entwickeln können. Grundsätzlich bestehen Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen aus denselben Komponenten: ein hoher Turm, große Rotorblätter, Wellen, Zahnräder und ein Generator.

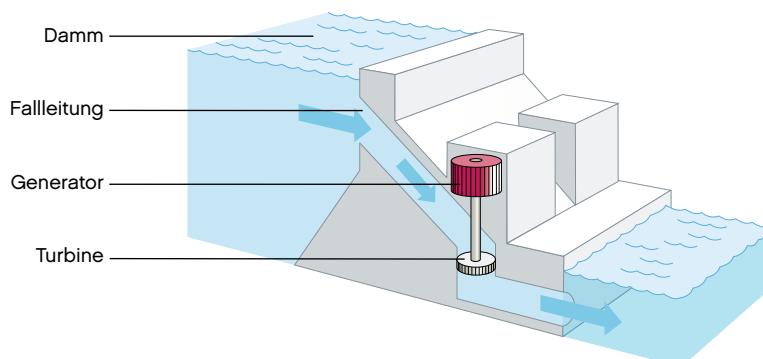


## Wasserkraft



Wasserkraft kann nutzbar gemacht werden, z. B. mit einer Wasserturbine. Wasserturbinen nehmen die Energie der Wasserbewegung auf und wandeln sie in eine besser nutzbare Form um: mechanische Energie oder „Rotationsenergie“ (Drehbewegung). Diese kann schließlich in elektrische Energie umgewandelt werden. Die Techniken zur Nutzung von Wasserkraft lassen sich untergliedern:

- **Wellenkraft:** Die Energie der Wellenbewegung des Meeres wird eingefangen und genutzt, um elektrischen Strom zu erzeugen. Die Wellen können durch eine V-förmige Barriere in einen Kanal konzentriert und so verstärkt werden. Diese energiereichen Wellen werden auf Turbinen geleitet, die dadurch in Drehung versetzt werden. Die Turbinen wiederum können einen Generator antreiben, der schließlich elektrischen Strom erzeugt.
- **Gezeitenkraft:** Der Tidenhub erzeugt Strömungen, deren Energie zur Erzeugung elektrischen Stromes genutzt werden kann. Dazu wird um eine Meereshmündung oder -bucht herum ein Gezeitendamm errichtet. Der Damm hat Schleusen, durch die das Wasser eindringen kann. Wenn der Tidenhub sein Maximum erreicht hat, werden die Schleusen geschlossen, so dass mit der Zeit ein Wassergefälle entsteht. Beim Zurückfließen wird das Wasser auf die Turbinen in den Schleusen geleitet, die die Energie des Wassers umwandeln.
- **Wasserkraftwerk:** Die Energie der Wasserbewegung wird zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Bei vielen großen Wasserkraftwerken wird das Wasser in Becken oder an Dämmen gehalten und dann durch Rohre, sogenannte Fallleitungen oder Druckrohrleitungen, geleitet, wo es immer schneller fließt und schließlich auf Turbinen trifft. Diese treiben einen Generator an, der elektrischen Strom erzeugt.



## Anregungen für weitere Unterrichtsdiskussionen

Die folgenden Diskussionsanregungen verstehen sich als freiwillig, können aber hilfreich sein, um den Begriff der Erneuerbaren Energie besser zu verstehen und hinreichend zu klären. Die Gespräche geben den Schülern Gelegenheit, ihre eigenen Gedanken darüber zu schildern, was Energie ist, und einen Einblick in die verschiedenen Entwicklungen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien zu gewinnen. Die Antworten der Schüler werden gemäß ihrer persönlichen Erfahrungen und Beobachtungen unterschiedlich ausfallen. Wichtig ist hierbei, verschiedene Ansichten und Erklärungsweisen gelten zu lassen, damit ein umfassenderes Verständnis entsteht, das zum wissenschaftlichen Verständnis der Begriffe hinführt.

- **Was ist Energie?**

*Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Energie spielt in unserem Alltag eine bedeutende Rolle. Sie kann zur späteren Nutzung gespeichert und von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Energie kann nicht aus dem Nichts erzeugt oder einfach vernichtet werden – dies besagt der Energieerhaltungssatz.*

- **Wie gelangt die Energie der Sonne auf die Erde, und was hat das mit unserem Leben zu tun?**

*Die Sonne ist die ursprüngliche Quelle unserer Energie. Wenn sie Strahlungsenergie auf die Erde überträgt, z. B. in Form von Lichtwellen, verursacht dies natürliche Phänomene wie etwa das Wachstum von Pflanzen, den Wind, Meeresströme und den Wasserkreislauf.*

- **Wie unterscheiden wir die Begriffe erneuerbare und nicht-erneuerbare Energie?**

*Energie, die aus natürlichen und unerschöpflichen Quellen stammt, z. B. Sonne, Wind oder Wasser, ist erneuerbare Energie. Energie, die dagegen aus begrenzten Vorkommen wie Kohle, Öl oder Gas gewonnen wird, gilt als nicht-erneuerbar.*

- **Wie viele elektrische Geräte hast du benutzt, seit du heute morgen aufgewacht bist?**

*Elektrizität ist zuhause unsere wichtigste Energiequelle. Sie kann in Licht, Wärme und Schall umgewandelt werden. Möglicherweise haben die Schüler ein Weckradio oder ein Handy benutzt oder das Licht, das Radio oder den Fernseher eingeschaltet. Manche werden vielleicht auch den Wasserkocher oder den Kühlschrank benutzt haben.*

- **Kennst du energiesparende Geräte oder andere Möglichkeiten, Energie zu sparen?**

*Neuere Geräte und Maschinen sind normalerweise mit einem „Energie-label“ oder „Energieverbrauchsetikett“ gekennzeichnet. Die Schüler können dies überprüfen. Sie können auch einen Blick auf die Geräte der Schule werfen. Die Ersetzung von Glühlampen durch Energiesparlampen ist eine weitere Möglichkeit, den Energieverbrauch zu senken. Zur Energieeinsparung kann auch das Licht ausgeschaltet werden, wenn die Sonne durch die Fenster scheint. Computer und Fernseher können anstatt des Standby-Modus vollständig abgeschaltet werden. Jeglicher Strombedarf kann auf ein nötiges Maß begrenzt werden.*

- **Kennst du ein Beispiel für die Nutzung erneuerbarer Energien aus deiner Region?**

*Es könnte sein, dass die Schüler hier ganz unterschiedliche und auch gegensätzliche Angaben machen. Dies ist für die Schüler eine gute Gelegenheit, die Fakten zu sondieren und die Darlegung von Informationen zu schulen. Die persönlichen Angaben hängen auch von der Interessenslage ab. Bei solchen Diskussionen kann die Klasse eine Liste der Vor- und Nachteile verschiedener erneuerbarer Energiequellen erstellen. Dabei können soziale, wirtschaftliche, politische und ökologische Interessen gleichermaßen berücksichtigt werden.*