

„Ich schwitze“ – sagte die Solarzelle. „Bei Dir piepst’s wohl“ – antwortete der Geigerzähler.



Eine strahlende Reise von der Brennstoffzelle zum Urgestein.

Hartmut Abele, Jacqueline Erhart, Christoph Gösselsberger, Alice Redermeier, Karin Poljanc, Gertrud Konrad

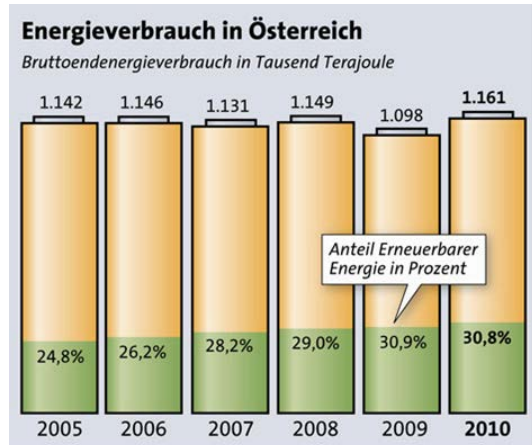
Workshop, 17. Juli 2012

Wie können wir unsere Energieversorgung sicher und umweltfreundlich gestalten?

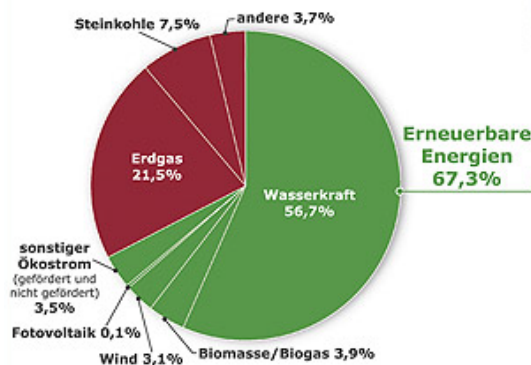
Seit Beginn der Jahrtausendwende erhöht sich der Anteil der erneuerbaren Energien am österreichischen Energieverbrauch von 20 auf 30 Prozent. Die EU-Vorgabe von 34 Prozent bis 2020 wird Österreich damit voraussichtlich erfüllen. Gleichzeitig steigt aber auch der Gesamtverbrauch auf über

1 150 000 Terajoule

(1 Terajoule = 1 000 000 000 000 Joule = 278 MWh)
Dies ist beeinflusst vom Wirtschaftswachstum und den niedrigen Temperaturen.



Erneuerbare Energien in Österreich



Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung liegt sogar bei 67 Prozent. Damit liegt Österreich weit über dem EU-Durchschnitt von 17 Prozent auf Platz 1 in Europa. Da Österreich in den Wintermonaten sehr viel Energie importiert, liegt der Anteil am Stromverbrauch entsprechend niedriger. Wegen des steigenden Energieverbrauchs und der begrenzten Kapazitäten nimmt die überragende Bedeutung der Wasserkraft tendenziell ab. Der am stärksten wachsende Sektor ist derzeit die Photovoltaik. Hier betrug das Plus innerhalb eines Jahres mehr als 80 Prozent. Dennoch liegt der Gesamtanteil bei gerade einmal 0,1 Prozent.



Ich heiße _____

Ich wiege heute, am 17. Juli 2012

_____ kg

Ich bestehe aus

_____ kg _____ dag Protonen

_____ kg _____ dag Neutronen

_____ dag Elektronen

„Ich schwitze“ – sagte die Solarzelle. „Bei Dir piepst’s wohl“ – antwortete der Geigerzähler.



Eine strahlende Reise von der Brennstoffzelle zum Urgestein.

Hartmut Abele, Jacqueline Erhart, Christoph Gösselsberger, Alice Redermeier, Karin Poljanc, Gertrud Konrad

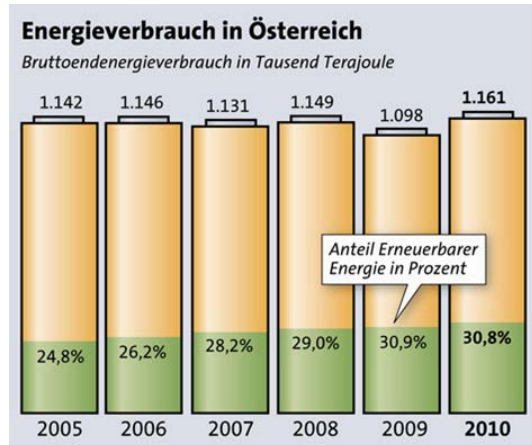
Workshop, 17. Juli 2012

Wie können wir unsere Energieversorgung sicher und umweltfreundlich gestalten?

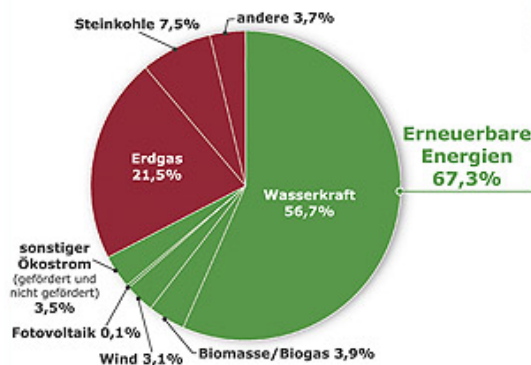
Seit Beginn der Jahrtausendwende erhöht sich der Anteil der erneuerbaren Energien am österreichischen Energieverbrauch von 20 auf 30 Prozent. **Die EU-Vorgabe von 34 Prozent bis 2020 wird Österreich damit voraussichtlich erfüllen.** Gleichzeitig steigt aber auch der Gesamtverbrauch auf über

1 150 000 Terajoule

(1 Terajoule = 1 000 000 000 000 Joule = 278 MWh)
Dies ist beeinflusst vom Wirtschaftswachstum und den niedrigen Temperaturen.



Erneuerbare Energien in Österreich



Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung liegt sogar bei 67 Prozent. Damit liegt Österreich weit über dem EU-Durchschnitt von 17 Prozent auf Platz 1 in Europa. Da Österreich in den Wintermonaten sehr viel Energie importiert, liegt der Anteil am Stromverbrauch entsprechend niedriger. Wegen des steigenden Energieverbrauchs und der begrenzten Kapazitäten nimmt die überragende Bedeutung der Wasserkraft tendenziell ab. Der am stärksten wachsende Sektor ist derzeit die Photovoltaik. Hier betrug das Plus innerhalb eines Jahres mehr als 80 Prozent. Dennoch liegt der Gesamtanteil bei gerade einmal 0,1 Prozent.



Ich heiße

Ich wiege heute, am 17. Juli 2012

_____ kg

Ich bestehe aus

_____ kg _____ dag Protonen

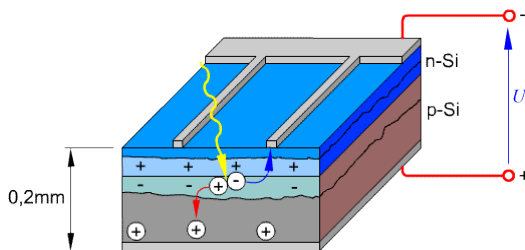
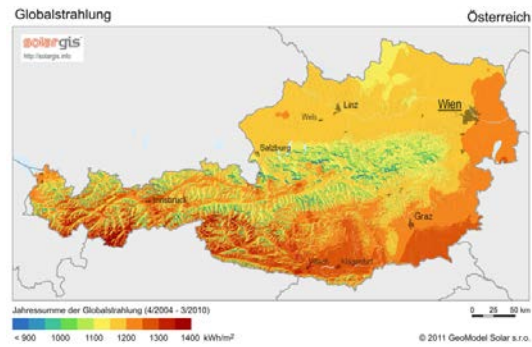
_____ kg _____ dag Neutronen

_____ dag Elektronen

Wie erzeugen wir Strom aus der Sonne?

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. Die Jahressumme der Globalstrahlung liegt in Österreich je nach Region zwischen 900 und 1300 kWh/m² und Jahr. In der Sahara erreicht dieser Wert bis zu 2500 kWh/m² und Jahr.

Energie geht in einem geschlossenen System nicht verloren. Sie kann jedoch in andere Energieformen umgewandelt werden: Licht, Wärme, Bewegung, Elektrizität.



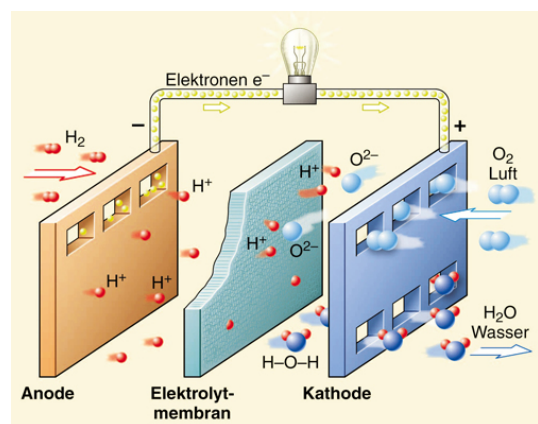
Solarzellen wandeln Licht in elektrischen Strom um. **Elektrischer Strom entsteht durch die Bewegung von Elektronen. Licht besteht aus Photonen.** Wenn diese auf die Solarzelle treffen, werden Elektronen in der unteren Schicht gelöst und nach oben transportiert. Auf Grund der Halbleitereigenschaften der Solarzelle können Sie von dort nicht mehr zurück. Sie müssen durch die Leitung fließen, um wieder an ihren Platz zu gelangen. Es fließt ein elektrischer Gleichstrom. Damit haben wir eine Modelleisenbahn betrieben.

Wie funktioniert eine Brennstoffzelle?

Brennstoffzellen sind elektrochemische Stromerzeuger, die aus einer chemischen Verbindung Elektrizität erzeugen. Die Brennstoffzelle basiert auf der Umkehrung der elektrolytischen Zersetzung des Wassers (H₂O). Während bei der Wasserelektrolyse durch einen Stromfluss die Gase Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) gebildet werden, dreht sich diese Reaktion bei der Brennstoffzelle um:



Diese Gesamtreaktion wird in der Brennstoffzelle in zwei Einzelreaktionen getrennt, welche an den beiden Elektroden erfolgen. An der Anode wird der Wasserstoff zu Protonen oxidiert, an der Kathode der Sauerstoff umgesetzt. An der Kathode herrscht also Elektronenmangel, an der Anode Elektronenüberschuss. Verbindet man die beiden Elektroden mit einem elektrischen Leiter, so fließt ein elektrischer Strom. Damit sich die Gase nicht mischen und nicht in direkten Kontakt treten können, ist ein Elektrolyt notwendig. Auf Grund dieser Trennung der beiden Reaktionen kann der Elektronenübergang nur durch einen äußeren Leiterkreis erfolgen.

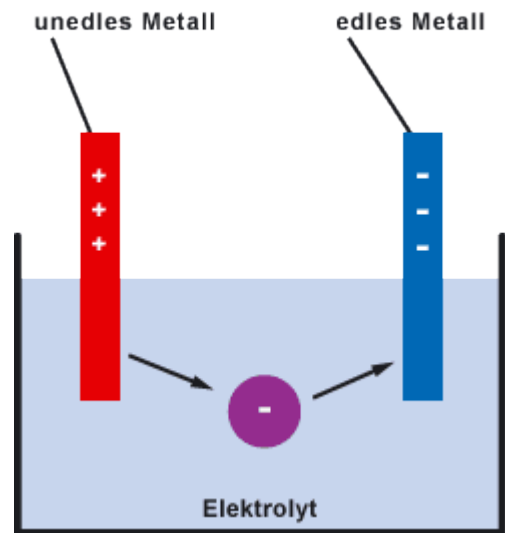


Brennstoffzellen haben nicht nur eine geringe Schadstoffemission sondern auch einen extrem hohen Verstromungswirkungsgrad von 40 bis 65 Prozent. Deutlich höher als bei Ottomotoren (10 bis 20 Prozent), Dieselmotoren (20 bis 35 Prozent) und Gasturbinen (15 bis 40 Prozent).

Wie stellen wir eine Batterie her?

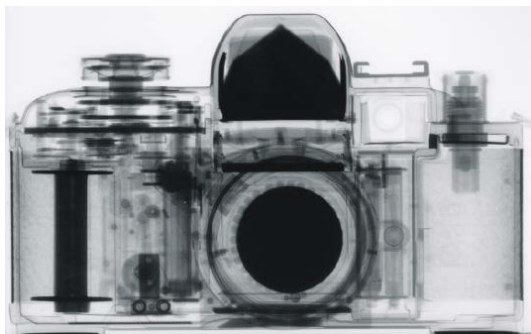
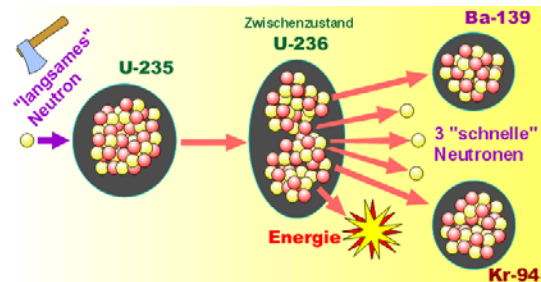
Beim Eintauchen eines Metalls in eine Säure (Elektrolyt) findet ein Ionisierungsprozess statt. Je nach Säurekonzentration und Art des Metalls geht das Metall unterschiedlich stark in Lösung. Dabei werden Elektronen freigesetzt. Gleichzeitig entsteht eine elektrische Spannung, die je nach Metall variiert. Beim Stromfluss zersetzt sich das unedle Metall. Das edle Metall nimmt dabei Elektronen auf und wird negativ. Das unedle Metall gibt Elektronen ab und wird positiv. **Der Stromfluss bleibt so lange bestehen, bis sich das unedle Metall vollständig zersetzt hat.** Die dabei ablaufenden elektrochemischen Vorgänge lassen sich nicht mehr umkehren.

Der italienische Physiker Alessandro Volta stellte 1794 die erste Batterie her. Mit Silber- und Zinkscheiben, getrennt von salzgetränkter Pappe. Mit Limo als Elektrolyt haben wir unsere eigene Uhr gebaut.



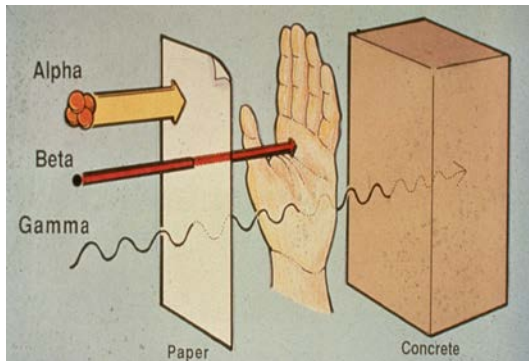
Was können wir mit Neutronen machen?

Bei der Kernspaltung von Uran-235 entstehen in unserem Forschungsreaktor pro Spaltung bis zu 3 Neutronen: Im Reaktor schießt man langsame Neutronen auf Uran-235 Kerne. Dadurch werden diese sehr instabil und zerfallen in mehrere Bruchstücke. Hierbei werden weitere Neutronen freigesetzt, die wir für unsere Forschung verwenden können.



Mit Hilfe der als Neutronen-Radiographie bekannten Technik können viele noch verborgene Eigenschaften von Materialien entdeckt und erforscht werden. Für die Entwicklung effizienter Wasserstoff-Zellen ist es von großem Vorteil, Aufnahmen mit Neutronen (ähnlich wie bei einem Röntgen-Bild) machen zu können. Als Beispiel siehst du links einen Fotoapparat, der mit Neutronen durchleuchtet wurde, also eine Radiographie gemacht wurde. Außerdem kann man mit Neutronen spezielle Supraleiter erforschen, die für die zukünftige Energiegewinnung durch Fusion einen ganz wichtigen Beitrag leisten werden.

Wie messen wir Strahlung?



Durch radioaktive Zerfälle können unterschiedliche Arten von Strahlung entstehen: Bei der Alpha-Strahlung entstehen Helium-Kerne, die wir schon durch ein Blatt Papier abschirmen können. Die Beta-Strahlung hingegen besteht aus Elektronen, für die wir bereits einige Millimeter Plexiglas als Abschirmung benötigen. Für die Gamma-Strahlung, die genau wie Licht, aus elektromagnetischen Wellen besteht, brauchen wir einen Block aus Beton oder Blei, um uns vor dieser Strahlung zu schützen.

Gemessen haben wir die Strahlung mit einem Geigerzähler. Dieser besteht aus einer gasgefüllten Kammer mit zwei Elektroden: Einem Plus- und einem Minus-Pol. In dieser Kammer erzeugt die Strahlung geladene Gasteilchen, die zum Plus- und Minus-Pol fließen. Dadurch wird eine messbare Spannung erzeugt. Jedes Mal, wenn wir Strahlung detektiert haben, haben wir die entstandene Spannung als ein Piepsen des Geigerzählers gehört.

