

Alternative Energien



Erdkunde-Referat

Johannes Müller, Klasse 11 c

13. Juli 2003

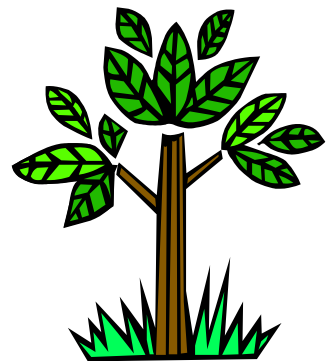
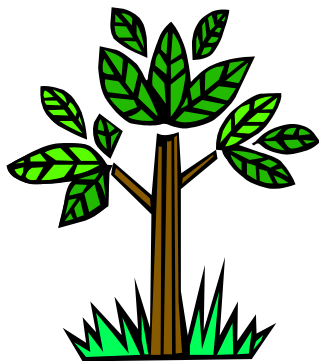
Übersicht

Einleitung 2

Alternative Energien unter der Lupe

- Windenergie 3
- Solarenergie 4
- Wärmeenergie 6
- Wasserenergie 6
- Bioenergie 9

Text- und Bildquellen 10



Einleitung

Alternative Energien – von was ist eigentlich die Rede?

Nun, alternative Energien sind zwar in unserem Sprachgebrauch schon fest eingebürgert, allerdings sollte man sich schon einmal Gedanken machen, wovon eigentlich die Rede ist. Wenn man das Wort „alternative Energien“ genau nimmt, müsste jede Energie eine Alternative zu einer anderen Energie sein.

Offensichtlich ist das aber nicht der Fall. Was man heutzutage als „alternative“ Energie bezeichnet, wird sofort mit Eigenschaften wie umweltschonend, modern und teuer verbunden. Wenn man Leute auf der Straße fragen würde, was sie sich unter alternativer Energie vorstellen, wären Antworten wie Solar-, Wind- oder Wasserenergie mit Sicherheit dominierend.

Verständlich – denn diese Energieformen sind unter den „alternativen“ Energien am meisten vertreten. Dass es neben diesen Formen noch Bioenergie oder Wärmeenergie gibt, dürfte eher weniger bekannt sein. Das liegt daran, dass es diese Art von Energien nur bedingt gibt. Bioenergie, die aus Gülle oder biologischen Abfällen gewonnen wird, ist größtenteils in der Landwirtschaft, nicht aber in normalen Haushalten anzutreffen. Bei der Wärmeenergie ist es so, dass sich diese Energieform erst im Reifestadium befindet und daher viel zu teuer für private Haushalte ist. Wo wir gerade bei den Preisen sind – die Preise sind der Hauptgrund, warum die alternativen Energien nur etwa 5 % des gesamten Energiebedarfs in Deutschland decken.

Privathaushalte, die sich Solaranlagen anschaffen, werden vom Staat großzügig unterstützt. Da sich eine solche Anlage aber erst nach 5-10 Jahren Nutzung rentiert, verwerfen die allermeisten Hausbesitzer diesen Gedanken, bevor sie sich überhaupt richtig damit beschäftigt haben. Da wird lieber der günstige Strom aus der Steckdose benutzt – ob dieser nun von gefährlichen Kernkraft- oder umweltverschmutzenden Kohlekraftwerken stammt, ist den meisten egal. Überhaupt spielt die Umwelt bei der Mehrheiten aller Deutschen eine zweitrangige Rolle.

Welches Potential steckt nun aber in Solarenergie ? Oder in den immerfort fließenden Flüssen ? Man könnte die ganze Welt damit versorgen ... warum das nicht der Fall ist und noch viel mehr wird in diesem Referat erörtert.

Alternative Energien unter der Lupe

Windenergie

Windenergie ist ein unerschöpflicher Energieträger, der vor allem im ländlichen Raum nutzbar gemacht wird. Die Gefahren, die z.B. bei Kernenergie bestehen, fallen bei der Nutzung von Windenergie weg. Auch muss nie ein Krieg um die Versorgungssicherheit dieser Energiequelle geführt werden, da diese jedem zur freien Verfügung steht. Die Windkraft steht sogar im Winter zu 2/3 zur Verfügung. Eine Windkraftanlage hat eine Lebensdauer von etwa 25 Jahren und bietet bei den heutigen Sicherheitsstandards und der weit fortgeschrittenen Technik eine sichere und hocheffiziente Möglichkeit zur Energiegewinnung.

Allerdings wäre ohne die Unterstützung des Staates und den Stromkonzernen, die nach dem Stromeinspeisungsgesetz dazu verpflichtet sind, 9 Cent pro kWh an die Betreiber solcher Anlagen zu zahlen, ein solch immenser Zuwachs an Windkraftanlagen nicht möglich. Die Energieausbeute hängt von dem verwendeten Generator ab. Der größte derzeit entwickelte Generator bringt eine Leistung von 4,5 MW. Eine solche Hightech-Anlage kann je nach Standort 9 – 15 Millionen kWh im Jahr produzieren. Das bedeutet die Versorgung von 4000 bis 6000 Vier-Personen-Haushalten jährlich !

Der Betrieb einer Windkraftanlage wird allerdings erst ab einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von mehr als 4 m/s wirtschaftlich. Da die Energieausbeute einer Windkraftanlage der 3. Potenz der Windgeschwindigkeit entspricht und die Betreiber stets daran interessiert, möglichst große Gewinne zu erwirtschaften, liegen sog. „Offshore“ – Windparks voll im Trend. Offshore - Windparks sind Windparks wie man sie von Windparks auf dem Land her kennt, nur dass Sie auf dem Meer bzw.



dessen Grund errichtet sind. Mit dem heutigen Stand der Technik ist es sogar möglich, Anlagen mit einem Fundament noch bis zu 15 m unterhalb des Wasserspiegels zu errichten. Da auf dem Meer wesentlich stärkere Winde wehen wie auf Land, ist die Wirtschaftlichkeit solcher Windparks auf dem Wasser sehr hoch.

In Deutschland werden Windkraftanlagen vor allem im Bereich der Nord- und Ostsee eingesetzt. Vereinzelt findet man auch Windanlagen im Ruhrgebiet, Thüringen, Sachsen und an den Alpenrändern.

Die Nutzung bringt neben dem großen Gewinn für die Betreiber auch viele neue Arbeitsplätze in der Entwicklung, beim Bau und der Wartung solcher Windkraftanlagen.

Solarenergie

Solarenergie lässt sich in 2 große Bereiche aufteilen:

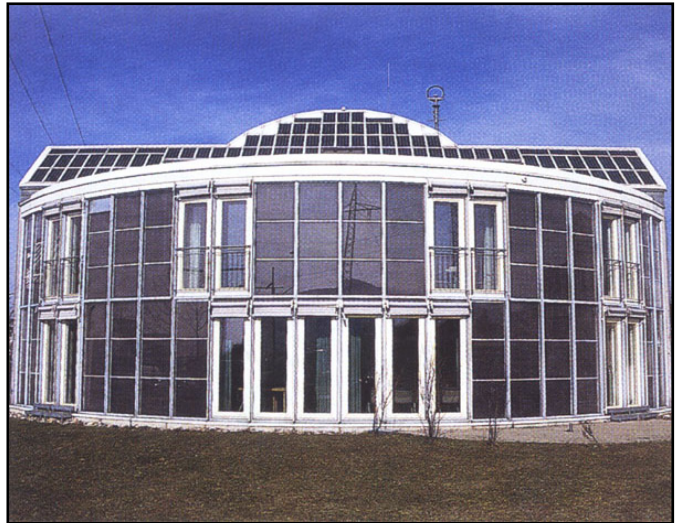
Die thermischen Solaranlagen und die photovoltaik-Anlagen.

Die thermischen Solaranlagen werden zur Warmwasseraufbereitung, zur Heizung und zur Schwimmbadwassererwärmung genutzt. Eine thermische Solaranlage besteht aus einem Metallrohr, das mit einer speziellen, schwarzen Farbe lackiert ist. Schwarz ist ja bekanntlich die Farbe, die die Sonnenstrahlen am besten absorbiert. Dieses Metallrohr ist nun ein paar Mal hin- und hergeschwungen, um eine möglichst große Oberfläche auf einem möglichst kleinen Platz zu bekommen. Um noch mehr von der Sonnenenergie aufzunehmen, befindet sich diese Rohrschlange hinter einem Glas. Diese Konstruktion ruft den sog. Treibhauseffekt hervor. Damit können Sonnenstrahlen zwar durch das Glas zum Rohr hin gelangen aber nicht mehr aus dem Glaskasten herauskommen. Wenn die Sonne nun scheint, erhitzt sich dieses Metallrohr sehr schnell. Dieses heiße Metallrohr wird nun in einen Wasserkessel geleitet, wo es das dort befindliche Wasser erwärmt.

Das ist selbstverständlich nur eine vereinfachte Darstellung. Man kann allerdings deutlich erkennen, welches Potential in der Sonnenenergie steckt. Ein schlichtes Metallrohr, das sich durch Sonnenstrahlen erhitzt, kann teure Energie aus herkömmlichen Heizungsbrünnern ersetzen.

Photovoltaik-Anlagen sind Solaranlagen, die aus solarer Energie Strom produzieren. Diese Anlagen, die in der Hauptsache aus Silizium-Zellen bestehen, haben eine durchschnittliche Lebensdauer von 20 Jahren. Bei entsprechend starker Sonneneinstrahlung haben Sie einen Wirkungsgrad von 17 %.

Genutzt wird es vor allem für kleinere Stromverbraucher wie Hausboote, Wohnmobile, Skihütten, Funkanlagen, Weidezaungeräte oder auch Parkscheinautomaten genutzt.



Der produzierte Strom wird in einem Akku gespeichert und nur soviel, wie wirklich gebraucht wird, vom Akku an den Verbraucher weitergegeben.

Aber auch auf Dächern von normalen Wohnhäusern findet man immer mehr solche Solarzellen. Das liegt größtenteils daran, dass Hausbesitzer viel Unterstützung vom Staat bekommen. Denn wer seinen Solarstrom in das Stromnetz der Gemeinde einspeist, erhält sehr hohe Vergütungen von derzeit 46 Cent pro kWh. Wenn man nun seinen selbst erzeugten Strom der Gemeinde teuer für 46 Cent verkauft und günstigen Strom für 15 Cent einkauft, macht man schon nach einigen Jahren satten Gewinn. 1997 wurde von der BRD das „100.000-Dächer-Solarstrom-Programm“ ins Leben gerufen. Dies war ein Programm, das Hausbesitzer, welche sich für den Kauf einer Solaranlage entschieden, mit zinsverbilligten Darlehen und pauschalen Zuschüssen für das komplette Projekt unterstützten. Damals wurde eine Installationsleistung von 300 MW Solarstrom angestrebt. Dieses Ziel ist seit 1. Juli 2003 erreicht !

Seit Mai dieses Jahres gibt es schon ein neues Förderungsprogramm, „das KfW-Gebäudesanierungsprogramm“. Hierbei werden neben den Förderungen von Solaranlagen auch Anlagen zur Nutzung von Bio- oder Wärmeenergie gefördert.

Um die Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage zu demonstrieren: Eine 1kW Solaranlage produziert pro Jahr rund 950 kWh Strom. Ein 3-Familien-Haushalt verbraucht etwa 3500 kWh im Jahr. Das spart knapp 30 % des jährlichen Energieverbrauchs ein. Wie man sieht, ist diese Art der Energiegewinnung, so wie die Windenergie, eine unerschöpfliche Quelle, die noch viel zu wenig genutzt wird.

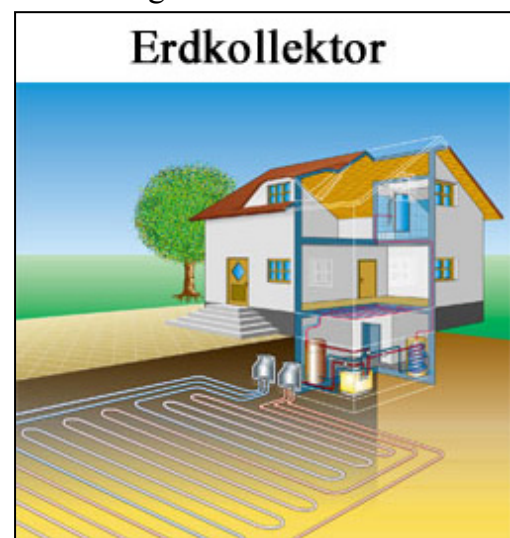
Wärmeenergie

Wärmeenergie lässt sich in 3 Gruppen unterteilen:

Wasserwärme, Erdwärme und Luftwärme

Bei der Nutzung von Wasserwärme wird der Effekt ausgenutzt, dass das Grundwasser mit jedem Meter Tiefe $0,3^{\circ}\text{C}$ wärmer wird. Um diese Energie zu nutzen, werden 2 Löcher in die Erde gebohrt, die über Rohrleitungen mit einer sog. Wärmepumpe verbunden sind. Dabei wird über das eine Loch warmes Wasser aufgenommen und über das andere abgekühltes Wasser zurück ins Grundwasser geleitet.

Das Prinzip der Erderwärmung beruht darauf, dass die Sonne die Erde bis zu einer Tiefe von 2 Metern erwärmt. Diese Erdwärme ist auch noch im Winter gespeichert. Um diese Erdwärme nun zu gewinnen, werden Grabenkollektoren, Flachabsorber oder Erdsonden eingesetzt. Die gewonnene Wärmeenergie kann zur Erwärmung von Wasser oder für die Zimmerheizung verwendet werden.

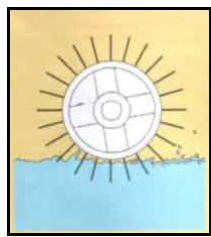


Zur Nutzung von Luftwärme ist wieder eine Wärmepumpe notwendig. Diese saugt warme Luft an, entzieht ihr die Wärme und gibt die abgekühlte Luft wieder zurück an die Umgebung. Der Vorteil einer Anlage zur Nutzung von Wärmeenergie liegt darin, dass die Natur drei Viertel der erforderlichen Energie liefert und dabei keinerlei Ressourcen vernichtet werden.

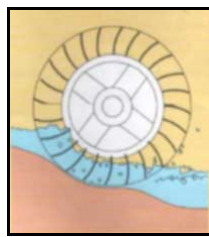
Wasserenergie

Wasserenergie – die womöglich älteste alternative Energieform. Die ersten Spuren der Nutzung von Wasserenergie findet man in China und Vorderasien. Dort gab es schon vor rund 3000 Jahren das Wasserrad. In unseren Breitengraden waren es die Römer, die uns vor 1500 Jahren das Nutzen des Wasserrades lehrten. Im Mittelalter kam dann der Durchbruch des Wasserrades. Damals unterschied man schon 3 Arten von Wasserrädern: Das Stoßrad, das nur durch die Fließbewegung des Wassers in

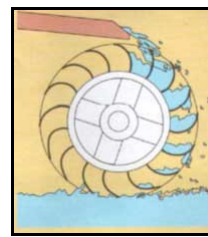
Bewegung gehalten wurde, das unterschlächtige Wasserrad, welches Höhenunterschiede des Wassers ausnutzte und das überschlächtige Wasserrad. Letzteres war die höchste Entwicklung von Wasserrädern im Mittelalter. Hierbei ließ man zusätzlich über eine Rinne Wasser auf die Schaufeln des Wasserrades laufen. Dabei wurde die Fließgeschwindigkeit und die Erdbeschleunigung des Wassers ausgenutzt.



Stoßrad



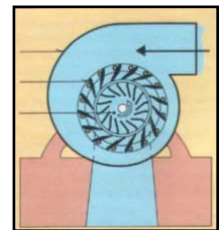
unterschlächtiges
Wasserrad



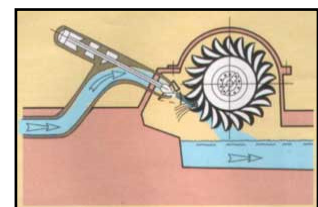
überschlächtiges
Wasserrad

Heutzutage findet man solche Wasserräder nur noch vereinzelt. Das liegt daran, dass diese Art der Wasserkraftnutzung sehr viel Wartung bedarf. Außerdem sind diese Wasserräder eher mittelalterliche Methoden, die durch moderne Turbinen mit wesentlich größerer Energieausbeutung verdrängt wurden.

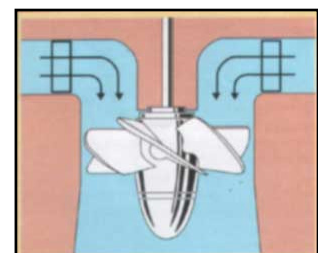
Die Francisturbine wurde um 1850 von J.B. Francis gebaut. Diese wird bei Fallhöhen von 50 – 800 Meter genutzt. Die größten Turbinen dieses Typs haben ein Gussgewicht von 150 t und können Leistungen von über 700 MW erreichen.



Die Pelton-turbine wurde 1880 von L.A. Pelton entwickelt. Diese Turbine ist gleich dem Prinzip eines Wasserrades. Es hat maximal 40 Schaufelblätter und wird bei Fallhöhen bis 1000 Meter, vor allem in Hochgebirgen, eingesetzt.



Die Kaplan-turbine wurde 1924 von V. Kaplan konstruiert. Sie wird für Gefälle von 10 – 70 Meter eingesetzt, in denen ein vergleichsweise geringer Wasserdruck, dafür aber eine große Wassermenge vorherrschen.



Vom Prinzip her hat jede dieser Turbinen die gleiche Aufgabe:

Fluidmechanische Energie zunächst in mechanische und anschließend in elektrische Energie umzuwandeln.

Es gibt sechs verschiedene Arten von Wasserkraftwerken:

Beim *Laufwasserkraftwerk* wird die Fließgeschwindigkeit des Wassers ausgenutzt.

Beim *Speicherkraftwerk* wird Wasser aus Seen oder Flüssen in tiefer gelegene Ortschaften geschleust. Das Wasser wird dabei an Turbinen vorbeigeleitet, die große Strommengen mit dem anrauschenden Wasser erzeugen können.

Beim *Pumpspeicherkraftwerk* wird das Wasser nachts, wenn die Strompreise günstig sind, in große Speicherbecken einige Meter hochgepumpt. Tagsüber wird das dort gespeicherte Wasser wieder herausgelassen, über Turbinen geleitet und durch den enormen Druck ohne zusätzliche Pumpen zu den Haushalten weitergeleitet.

Gezeitenkraftwerke arbeiten ähnlich wie Pumpspeicherkraftwerke. Nur das hierbei das Wasser selbst, nämlich durch Flut, „sich selbst nach oben pumpt“. Das aufsteigende Wasser wird nun in Speicherbecken gefangen. Sobald Ebbe ist, wird das Wasser wieder aus den Becken gelassen und über stromproduzierende Turbinen geleitet.

Bei einem *Gletscherwasserkraftwerk* wird aus Schmelzwasserseen, die weit über dem Meeresspiegel liegen, Wasser über Rohre zu den Küsten geleitet. Wenn dieses Wasser mit seinem enormen Druck auf Turbinen stößt, entsteht eine Menge Strom. Laut Schätzung könnte man in Grönland auf diese Weise jährlich fast 10 Terrawattstunden Strom gewinnen !

Wellenkraftwerke sind in ihrer Nutzung recht schwierig und teuer. Es gibt feste Anlagen in Küstennähe und schwimmende auf dem offenen Meer.

Alle diese Wasserkraftanlagen haben einen Wirkungsgrad von 80 – 95 % und liegen somit vor allen anderen alternativen Energien. Das Potential an Wasserkraft ist unerschöpflich. Ein Beispiel für Wasserkraftnutzung zeigt das bisher größte Projekt, der Drei-Schluchten-Staudamm in China. Hierbei wurden am 5. Juni 2003 die Schleusen des Jangtse-Flusses auf einer Länge von 2309 Meter geschlossen. 2009 soll dann das dort gestaute Wasser auf eine Höhe von 185 m angestiegen sein. Mit den 26 installierten Generatoren sollen dann jährlich 84,7 Mrd. kWh Strom produziert werden. Bis dahin werden allerdings noch knapp 5 Jahre vergehen, in denen noch viel geschehen kann ...

Bioenergie

Bioenergie ist die Rückgewinnung von gespeicherter Sonnenenergie. Dabei wird die biochemische Energie, die durch Photosynthese einst in Pflanzen entstanden ist, bei der Verbrennung herausgelöst und in Form von Wärmeenergie freigesetzt.

Da allerdings die wenigsten Hausbesitzer genug Pflanzenabfälle haben, um ihre Heizung damit zu betreiben, gibt es sog. „Pellets“ oder „Hackschnitzel“ fertig zu kaufen. Das sind kleine, zusammengepresste Holzstückchen, die von spezialisierten Betrieben aus gesammelten Sägeabfällen, herumliegenden Waldholzresten oder anderen Pflanzenteilen hergestellt werden. Allein die Menge der ungenutzten Sägenebenprodukten, die zur Herstellung von Pellets genutzt werden könnten, ist ausreichend, um 250.000 Haushalte mit Wärme versorgen zu können und anbei 1.125.000 t CO₂ einzusparen.

Neben dieser schon beachtlichen Summe steckt man im ungenutzten Waldrestholz, welches z.B. bei der Abholzung von



Bäumen anfällt, ein jährliches Energiepotenzial von rund 28 Terrawattstunden !

Dieses Holz könnte zusätzlich in die Produktion von Pellets und Hackschnitzeln eingehen. Mit der Verbrennung dieser Pellets wären jährliche Einsparungen von 2,8 Millionen Tonnen Heizöl möglich.

Biogasanlagen, welche vor allem in landwirtschaftlichen Großbetrieben Verwendung finden, funktionieren mit einem Gasgemisch aus Methan und Kohlenstoffdioxid. Wird dieses Biogas mit seinem sehr hohen Heizwert (25.000 kJ/m³) verbrannt, kann es zur Wärme- oder Stromgewinnung genutzt werden.

Im Rahmen eines nationalen Klimaschutzprogramms hat Deutschland beschlossen, den Anteil der Bioenergie bis 2010 auf 4 % auszubauen.

Das ist ein weiterer Schritt zu einer sauberen Welt !

Text- und Bildquellen:

- Seydlitz Geographie 11 S. 82-89
- <http://www.tauernwind.com>
- <http://www.solarenergie.com>
- <http://www.solarfoerderung.de/>
- <http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/nano/bstuecke/11477/>
- <http://www.hauschild.com>
- <http://www.solarkonstante.de/wasser/>
- <http://www.region-online.de/bildung/fds/klassen/fo12c2000/12c2000/html/wasserkraft.html>
- <http://www.wasserkraftwerk.net/>
- <http://www.wasser.de/wasserkraft>
- <http://www.nzz.ch/2003/06/07/wi/page-article8WF88.html>
- <http://www.solarmix.de/Biomasse/biomasse.html>
- http://www.mu1.niedersachsen.de/master/0,,C637538_N932318_L20_D0_I598,00.html
- <http://www.zeiglerfeed.com/pellets.gif>