Windenergie

Bei der **Windenergie** handelt es sich um die kinetische Energie der bewegten Luftmassen der Atmosphäre. Es ist eine indirekte Form der Sonnenenergie .

1 Entstehung der Windenergie 2 Verschiedene Winde 3 Auswirkungen des Windes auf die Umwelt 4 Nutzung der Windenergie

Entstehung der Windenergie

Durch die ungleichmäßig Einstrahlung der Sonnenenergie auf die Erdoberfläche kommt es zu unterschiedlichen Erwärmungen der Atmosphäre der Wasser- und der Landmassen. Eine Seite der Erde die Nachtseite ist immer der Sonne abgewandt zudem ist die solare Einstrahlung in Äquatornähe größer als an den Polen . Schon durch die hierbei entstehenden Temperatur - und damit auch Druckunterschiede geraten die Luftmassen zwischen der Zone um den Äquator und den Polen und auch zwischen der Tag- und der Nachtseite der Erde in Bewegung. Die Rotation der Erde trägt ebenfalls zur Verwirbelung der Luftmassen bei.

Durch die Schiefstellung der Rotationsachse der Erde zur Ebene die die Erdbahn durch das Umkreisen der Sonne bildet (ekliptikale Ebene) entstehen zusätzlich noch von der Zeit abhängige unterschiedliche solare Strahlungsangebote die sich je weiter man zu den Polen kommt verstärkt als Jahreszeiten bemerkbar machen. Durch die jahreszeitlich bedingten verschiedenen Erwärmungen der

Luftmassen kommt es zu weiteren atmosphärischen Störungen die zu Winden führen.

Es entwickeln sich Hoch - und Tiefdruckgebiete zwischen denen die Luftmassen strömen. Die Strömung verläuft vom Hoch- in ein Tiefdruckgebiet. Da die Erde sich dreht sind die Luftmassen dem Einfluss der aus der Rotation resultierenden Corioliskraft ausgesetzt und strömen nicht geradlinig zum Ziel. Vielmehr bilden sich auf der Nord- und Südhalbkugel
Wirbel
mit jeweils anderer Drehrichtung. Auf der Nordhalbkugel strömen die Luftmassen (aus dem Weltall gesehen) gegen den
Uhrzeigersinn
in ein Tiefdruckgebiet hinein und mit dem Uhrzeigersinn aus einem Hochdruckgebiet heraus. Auf der Südhalbkugel sind die Orientierungen umgekehrt.

Aufgrund von Hindernissen in der Nähe der Erdoberfläche und aufgrund der Reibung ist die Windgeschwindigkeit dort geringer als in der Höhe.

Zu diesen globalen Störungen kommen lokale Einflüsse hinzu die Winde entstehen lassen. Aufgrund der verschiedenen Wärmekapazitäten von Wasser und Land erwärmt sich das Land tagsüber schneller als das Wasser und es weht durch die entstehenden Druckunterschiede ein Wind vom Wasser auf das Land. Nachts kühlen die Landmassen schneller aus als das Wasser und der Effekt kehrt sich um. Zusätzlich kann der Wind sich auf dem Wasser ungebremst entwickeln so dass es besonders in
Küstengebieten
zu regelmäßigen und starken Winden kommt. Auch durch Bergformationen und andere lokale Ausprägungen kann es zu lokalen Winden kommen die häufig verstärkt werden durch Verengungen der Windströmung an Hindernissen (Düsen- oder Kapeffekte).

Verschiedene Winde

Weltweit gibt es viele verschiedene Winde und Windsysteme wie zum Beispiel den Föhn den
Mistral
die
Bora
oder den
Schirokko
.

Auswirkungen des Windes auf die Umwelt

In besonderen Situationen wird die Windenergie so verstärkt dass es zu Stürmen kommt die in ihrer Extremform zu großen Zerstörungen an der Natur und den von Menschen geschaffenen Bauwerken führen. Oft sind auch direkt oder indirekt Menschen betroffen. Diese Naturkatastrophen treten in bestimmten Gebieten der Erde jahreszeitlich bedingt und in Kombination mit anderen Wetterfaktoren regelmäßig auf kommen aber in Einzelfällen auch an anderen Orten vor.

Nutzung der Windenergie

Die im Wind enthaltene Strömungsenergie kann theoretisch zu maximal 59 3 % entnommen werden. Der Wert der die dem Wind entnommene Leistung ins Verhältnis mit der im Wind enthaltenen Leistung setzt wird *Betz'scher Leistungsbeiwert* ($c_{p\,Betz}$) genannt und wurde von Albert Betz im Jahr 1926 ermittelt. Anschaulich und prinzipiell ist dieser Sachverhalt auch zu erklären: wenn der Windströmung Leistung entnommen wird verlangsamt sich der Wind. Da jedoch der Massenstrom gleich bleiben muss weitet sich bei einer frei angeströmten Windenergieanlage der Wind auf da eben bei der langsameren Geschwindigkeit hinter der Anlage die gleiche Menge Luft abtransportiert werden muss. Aus eben diesem Grund ist die komplette Umwandlung der Windenergie in Rotationsenergie mit einer Windenergieanlage nicht möglich. Ein solcher Fall würde bedeuten dass hinter der Windenergieanlage die Luftmassen ruhen würden.

Die Windenergie wird seit Jahrhunderten vom Menschen für seine Zwecke genutzt. Es kam zum einen zur Nutzung des Windes zur Fortbewegung mit Segelschiffen oder Ballons. Zum anderen wurde die Windenergie zur Verrichtung mechanischer Arbeit mit Hilfe von Windmühlen und Wasserpumpen genutzt.

Mit der Entdeckung der Elektrizität der Erfindung des Kabels 1847 durch Werner von Siemens des Generators

der Entwicklung der
Strömungsmechanik
und der von
Turbinen
waren die Grundsteine zur Wandlung der Windenergie in
elektrische Energie
gelegt. Anfänglich wurden die Konzepte der Windmühlen nur abgewandelt und statt der Umsetzung der kinetischen Energie des Windes in mechanische Energie wurde über einen Generator elektrische Energie erzeugt. Mit der Weiterentwicklung der Anlagen wurden auch die Aufbauten und Flügelformen spezialisierter und man spricht heute von
Windenergieanlagen
(WEA). Seit den
Ölkrisen
in den
1970er
Jahren wird weltweit verstärkt nach Alternativen zur
Energieerzeugung
geforscht und damit wurde auch die Entwicklung moderner Windenergieanlagen vorangetrieben. Der Ausdruck
Windmühle
ist für stromerzeugende Anlagen nicht korrekt da sie kein Mahlwerk besitzen.

Quelle: http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Windenergie.html