

# Windkraft

Windkraftanlagen produzieren umweltfreundlich Strom. Wichtig ist, dass die Gegebenheiten vor Ort passen. Dazu gehört neben einem möglichst regelmäßigen und starken Wind, auch die Möglichkeit den erzeugten Strom in ein vorhandenes Übertragungsnetz einspeisen zu können.

## Stromerzeugung

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, Strom zu erzeugen. In konventionellen Kraftwerken werden fossile Energieträger wie z.B. Erdgas, Kohle oder Öl in Strom umgewandelt. Bei ihrem Einsatz entstehen jedoch hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen die hauptverantwortlich für den weltweiten Klimawandel sind. Aus diesem Grund wird in letzter Zeit immer häufiger auf erneuerbare Energieträger gesetzt. So kann Strom neben Wasser- und Sonnenenergie auch durch Windkraftwerke erzeugt werden.

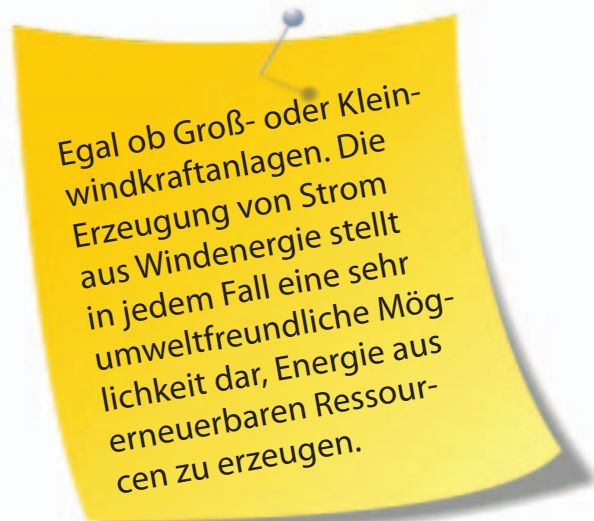


Foto: weinbaumayer.at

Schon unsere Großeltern wussten wie es geht.

## Die Geschichte der Windenergie

Windenergie ist eine der ältesten vom Menschen genutzte Energieform. Mit Hilfe von Windmühlen wurde schon vor langer Zeit vor allem mechanische Arbeiten, wie z.B. das Mahlen von Getreide oder das Pumpen von Wasser, durchgeführt. In Europa sind Windmühlen seit dem 12. Jahrhundert bekannt. Das Prinzip moderner Windkraftanlagen geht auf die Bauweise von damals zurück. Knapp vor 1900 begann die moderne Windkraftnutzung in Dänemark, wo man ländliche Gebiete mit Strom versorgen wollte.



Egal ob Groß- oder Kleinwindkraftanlagen. Die Erzeugung von Strom aus Windenergie stellt in jedem Fall eine sehr umweltfreundliche Möglichkeit dar, Energie aus erneuerbaren Ressourcen zu erzeugen.

Von Kohlekraftwerken in den Hintergrund gedrängt, wurde erst nach der ersten Energiekrise 1973/74 wieder auf den Wind als Energiequelle gesetzt.

## Strom aus Windkraft

Windkraft umfasst die Erzeugung von Strom aus kleinen Windrädern mit einer Leistung von einigen Kilowatt bis hin zu großen Windparks mit einer Gesamtleistung von einigen hundert Megawatt. Bei der Stromerzeugung aus Windkraft wird die kinetische Energie des Windes, also seine Bewegungsenergie, mit Hilfe von verschiedenen Konzepten in mechanische Energie und weiter in Strom umgewandelt.



Windpark im Burgenland

## Windräder

Es gibt verschiedene Arten von Windrädern. Grundsätzlich wird unterschieden, ob die Drehachse des Rotors horizontal oder vertikal ausgerichtet ist. Am bekanntesten sind Windkraftanlagen mit horizontalen Achsen die z.B. bei Windmühlen oder modernen Windkraftanlagen zum Einsatz kommen. Neben der Achsstellung unterscheidet man auch die Rotorform. So gibt es bei den horizontalen Achsen Ein-, Zwei-, Drei- und Vielblattrotoren. Bei den vertikalen Achsen unterscheidet man Rotoren nach dem „Darrieus“ und dem „Savonius“ Prinzip.

## Windparks

Heute sind im Hochleistungsbereich Windräder mit horizontaler Achse und drei Rotorblättern am weitesten verbreitet. Solche Windräder werden oftmals zu Windparks mit mehreren Hundert Windrädern zusammengeschlossen. Windparks können sowohl „On-shore“, also am Festland, als auch „Off-shore“, im Meer errichtet werden. Aufgrund klimatischer Gegebenheiten können bei Off-shore Windparks oftmals deutlich höhere Erträge erzielt werden als bei Windparks am Festland.

## Kleinwindkraftanlagen

Obwohl Windparks eine sehr große Rolle bei der Erzeugung von „grünem“ Strom spielen, gewinnen auch Kleinwindkraftanlagen immer mehr an Bedeutung. Die Grenze zwischen Windkraft- und Kleinwindkraftanlagen ist nicht genau definiert. In den meisten Fällen spricht man bei einer Leistung bis zu 100 Kilowatt von einer Kleinwindkraftanlage. Der Vorteil dieser Anlagen liegt in der dezentralen Stromproduktion und der einfacheren Möglichkeit die erzeugte Energie im Leitungsnetz „unterzubringen“. Diese kann in den meisten Fällen auch dezentral (am Ort der Erzeugung) verbraucht werden. Das entlastet das Stromnetz und vermeidet teure Stromübertragungsleitungen. Außerdem können Kleinwindkraftanlagen ideal mit Photovoltaikanlagen kombiniert werden, da so die Sommer- und Winterverfügbarkeit von Sonne bzw. Wind optimal ausgeglichen werden kann. Bei Windparks mit Leistungen von einigen Hundert Megawatt muss der Strom zum Teil über kostenintensive, speziell errichtete Leitungsnetze transportiert und überregional verteilt werden.



Foto: Fa. Schachner

Kleinwindkraftanlagen erzeugen den Strom vor Ort

## Funktionsweise von Windanlagen

Überschreitet die Windgeschwindigkeit einen gewissen Grenzwert (der anlagenspezifisch durchaus unterschiedlich sein kann), wird die Windrichtungsnachführung des Windrads vom Computer gestartet und die Anlage in den Wind gedreht. Wenn der Wind auf die Blätter drückt, erzeugt deren aerodynamisches Profil einen Überdruck auf der einen und einen Unterdruck auf der anderen Seite.



Das Herz eines Windrades

Dabei wird die Energie des Windes auf die Blätter übertragen und der Rotor fängt an, sich zu drehen. Über eine Antriebswelle ist der Rotor mit einem mehrstufigen Getriebe verbunden. Die Drehzahl des Rotors wird vom Getriebe an die Generatordrehzahl angepasst. Läuft der Generator schnell genug, um Strom erzeugen zu können, wird die Anlage auf das Netz geschaltet und die erzeugte Energie wird in das Versorgungsnetz eingespeist. Abhängig vom Anlagentyp erreichen Anlagen bei Windgeschwindigkeiten zwischen 11 und 15 m/s ihre Nennleistung.

Windgeschwindigkeiten von mehr als 25 m/s veranlassen die Steuerung meist dazu, das Hydrauliksystem zu aktivieren, welches die aerodynamische Bremse der Anlage auslöst. Lässt der Wind wieder nach, wird die Windenergieanlage erneut gestartet.

## Auswirkungen auf die Umwelt

Windkraftanlagen stehen, wie andere Bauwerke auch, in einer Wechselwirkungen mit der Umwelt. Dazu zählen Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt, Schallemissionen, Schattenwurf oder die Beeinflussung des Landschaftsbildes. Diese Auswirkungen werden im Rahmen der Planung und des behördlichen Genehmigungsverfahrens einer intensiven Prüfung unterzogen.



Windkraftanlage Oberzeiring / Steiermark

Oft wird bei der lokalen Diskussion um Umwelt, Landschaft und Lebensqualität jedoch der globale Klimaschutz vergessen. zum Beispiel erzeugen Windenergieanlagen im Gegensatz zu einem modernen Kohlekraftwerk durch die Nutzung der „erneuerbaren Energieressource Wind“ schadstofffreien Strom und vermeiden zur Gänze die Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen.

