



WINDENERGIE

PFAFFENHOFEN

TECHNIK

FRAGEN ZUR WINDENERGIE

Wie funktioniert eine Windkraftanlage?

Windenergieanlagen bestehen im Wesentlichen aus einem Fundament, dem Turm, den Rotoren und der Gondel mit Nabe und Maschinenhaus, wo ein Generator installiert ist.

Durch den anströmenden Wind werden die Rotorblätter in Bewegung gesetzt. In der Nabe – dem Punkt, in dem sich die Rotorblätter vereinen - wird die Drehbewegung der Rotoren genutzt, um einen Generator anzutreiben, der Strom erzeugt. Die Anlagen schalten sich bei einer Mindestwindgeschwindigkeit zwischen 3 und 4,5 Meter pro Sekunde ein, je nach Typ. Bei einer Nenngeschwindigkeit von 10 bis 14 m/s erreichen sie ihre höchste Leistung. Bei Sturm, ab etwa 25 m/s dreht die Anlage automatisch ihre Rotoren aus dem Wind und schaltet sich ab. Die Rotoren drehen sich dann dennoch im Trudelbetrieb abgekoppelt vom Generator langsam weiter, um die Windlast leicht abzufedern.

Hatten wir früher starre Gebilde, ist heute die Gondel am Mast drehbar gelagert und richtet sich vollautomatisch nach der Anströmungsrichtung aus. Auf diese Weise stehen die Rotoren immer im Wind. Da die einzelnen Rotorblätter um ihre Längsachse verstellbar sind, kann die Drehzahl auch bei wechselnden Windgeschwindigkeiten weitgehend konstant gehalten werden.

Wie groß sind Fundament, Turm und Rotor von modernen Windenergieanlagen?

Das Fundament einer modernen Windkraftanlage hat einen Radius von rund 15 Metern. Der Sockel für das Windrad besteht aus Stahlbeton und ist je nach Anlagentyp zwischen 2 und 4 m tief. Sichtbar versiegelt sind dabei jedoch nur ca. 200 m², auf denen der Turm errichtet wird. Die restliche Fläche wird in der Betriebsphase wieder mit Oberboden bzw. Schotter bedeckt und kann durch Anpflanzungen rekultiviert werden.

Die Nabenhöhe einer modernen Windenergieanlage liegt in der Regel zwischen 140 und 175 Metern. Max Bögl möchte noch im Jahr 2023 einen Turm mit 199 m Höhe vorstellen. Der Trend bei den Rotordurchmessern geht bis etwa in den Bereich von 175 Metern. Die Gesamthöhen moderner Windenergieanlagen bei ausreichend großem Abstand zur Wohnbebauung liegen heute zwischen 240 und 260 m.

Welche Leistung haben moderne Windkraftanlagen?

Moderne Anlagen weisen eine Generatorleistung zwischen 6.000 und 7.200 kW auf. Die Energieproduktion hängt allerdings von vielen Faktoren ab. Eine zentrale Rolle spielen Standort, Windverhältnisse und Anlagentyp. Zudem kann es sein, dass die Behörden Betriebsauflagen erteilen. Ein Beispiel sind Abschaltungen wegen Schattenschlag, Fledermäusen und Greifvögeln. Werden die Lärmgrenzwerte überschritten, muss der Schallpegel durch eine Leistungsreduzierung gesenkt werden.

Wie kommt der Strom in das öffentliche Netz?

Der Netzbetreiber weist einen für die Erzeugungsleistung geeigneten Anschlusspunkt zu. Die Mittelspannungsleitung zu diesem Übergabepunkt muss über unterirdisch verlegte Kabel, vorzugsweise in kommunalen Feld- und Wirtschaftswegen, erfolgen. Die Leitung wird i.d.R. mindestens 80 cm tief im Boden verlegt.

Zum jetzigen Stand gehen wir vom Umspannwerk in Pfaffenhofen als Einspeiseort aus. Der Strom könnte auch im Zuge des Nahwärmeausbaus direkt an eine dezentrale Großwärmepumpe mit Elektrokessel geliefert werden.