



## Dimension Windkraftanlagen

Moderne Windkraftanlagen sind **Hightech-Industrieanlagen** mit gewaltigen Dimensionen. Sie sind nicht mit den Windrädern, welche am Rande der A 8 stehen, zu vergleichen. Es handelt sich um **Wind-Kraftwerke**. Auch der Begriff Windpark ist verniedlichend, vielmehr handelt es sich hier um **Windkraft-Industriezonen**.

Windkraftwerke erreichen eine **Gesamthöhe von 200 m** – so hoch wie der **Stuttgarter Fernsehturm**. Dies entspricht **70 Stockwerken**. Die Nabhöhe (Höhe des Turms) beträgt 140 Meter. Als Beispiel seien hier die Dimensionen der Windkraftanlage **E-126** von Enercon, bzw., **5M** von REpower aufgeführt:

Der **Stahlbetonturm** ist **135 Meter hoch** und wiegt **2.800 Tonnen**. Er wird aus 35 Ringen mit einem **Durchmesser von 16,5 Meter** zusammengesetzt.

Das **Maschinenhaus**, welches auf den Turm gesetzt wird, wiegt **120 Tonnen** (dies entspricht ca. 80 PKW). Es ist **18 Meter lang** – dies ist die Breite eines Doppelhauses – und sechs Meter breit und sechs Meter hoch. Hierin wird der **Generator**, mit einem Gewicht von **220 Tonnen** (dies entspricht ca. 150 PKW), untergebracht und die **Rotoren mit Nabe**, mit einem Gewicht von **320 Tonnen** (ca. 210 PKW), daran befestigt. Der **Rotordurchmesser** beträgt **126 Meter** und überstreicht die Fläche von zwei Fußballfeldern.

Damit das Windkraftwerk auch sicher steht, ist ein entsprechendes **Fundament** erforderlich. Dies hat einen **Durchmesser von 20 – 30 Meter** und eine **Tiefe bis zu 4 Meter**. Hier werden **1.300 Kubikmeter Beton** und **180 Tonnen Stahl** verbaut. Insgesamt hat das Fundament ein Gewicht von **3.500 Tonnen**. Bei einer Tiefgründung werden zusätzlich ca. vierzig **15 Meter lange Betonpfeiler** in den Boden gerammt.

Ein solches Windkraftwerk kommt somit auf ein **Gesamtgewicht von 7.000 Tonnen**.

Auf dem Schurwald werden evtl. geringer dimensionierte Windkraftwerke zum Einsatz kommen, z.B. die **E-82** von Enercon. Aber auch dieses hat eine **Gesamthöhe von 180 Metern** und einen **Rotordurchmesser von 82 Meter**.



Für jedes Windkraftwerk müssen (inkl. Infrastrukturfläche) **10.000 qm Wald gerodet** werden. Davon kann nur ein Teil wieder aufgeforstet werden. **Dauerhaft versiegelt** bleiben die Grundfläche des **Fundaments** mit ca. **500 qm** und die **Kranstellfläche** mit ca. **1.800 qm**, sowie die Zuwegung. Manche Windkraftwerke dienen auch als **Standort für Sendeantennen** von Funkdiensten.

Der **Abstand zwischen** den **Windkraftwerken** soll in **Hauptwindrichtung** mind. 5x Rotordurchmesser (ca. **400 Meter**) und in **Nebenwindrichtung** mind. 3x Rotordurchmesser (ca. **250 Meter**) betragen.

Die **Einschaltwindgeschwindigkeit** liegt typischerweise bei 4 m/sec., dies entspricht **Windstärke 2-3**. Darunter drehen sich die Rotoren im **Leerlauf bzw. Trudelbetrieb**. Die Nennleistung, bei der die **optimale Funktion** gegeben ist, wird bei Windgeschwindigkeiten zwischen 11 und 15 m/sec. erreicht (**Windstärke 6 – 7**).

Typische **Abschaltgeschwindigkeiten** liegen um 25 m/s (**Windstärke 9**). Bei Böen und Sturm wird durch das Pitchen (Verstellen) der Rotorblätter kontinuierlich die Drehzahl reduziert. Der Rotor macht zwischen **5 – 20 Umdrehungen in der Minute**. An den Rotorspitzen treten **Windgeschwindigkeiten von > 350 km/h** auf, die hierbei entstehenden Fliehkräfte entsprechen der 18-fachen Erdbeschleunigung.

Die Windgeschwindigkeit ist der bestimmende Faktor für die Leistung einer Windkraftanlage. Eine **Verdoppelung der Windgeschwindigkeit** führt zu einer **achtfachen Leistung** (und umgekehrt). Eine um **10% geringere Windgeschwindigkeit** führt zu einer **Leistungseinbuße von 27%**.

Wie jede Industrieanlage erzeugen Windkraftwerke **Lärm**, aber auch **Infraschall** und **Schattenschlag** – und das ständig. Bei den von Windkraftwerken erzeugten **Geräuschen** handelt es sich entweder um **mechanische Geräusche des Triebstrangs** oder **aerodynamische Laufgeräusche**. Ursache des **Infraschall** sind **Wirbellablösungen am Rotorblattende**.

**Schattenschlag** wird im Windatlas als **gesundheitsschädlich** bezeichnet. Deshalb dürfen Wohnhäuser jeweils nicht mehr als **30 Stunden pro Jahr** und **30 Minuten pro Tag** von Schattenschlag getroffen werden. Das Windkraftwerk ist dann abzuschalten, was natürlich zu Lasten seiner Wirtschaftlichkeit geht.