

[Startseite](#) > [Wind](#) > [Kleine Physik](#)

Kleine Physik

Durch den Begriff "Wind" wird ganz allgemein die Verlagerung von Luftteilchen in Bezug auf deren Richtung und Geschwindigkeit beschrieben. Als ausgleichende Luftbewegung ist Wind das Resultat von Luftdruckunterschieden. Die in der Luftströmung enthaltene Energie wächst mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit, was bedeutet, dass bei einer Verdopplung der Windgeschwindigkeit die achtfache Leistung nutzbar ist.

Da die Windgeschwindigkeit in Bodennähe von der sogenannten Rauheit der Erdoberfläche beeinflusst wird, nimmt die Windgeschwindigkeit und damit auch der Ertrag einer Windenergieanlage mit zunehmender Höhe zu. Als Faustregel gilt: pro Meter zusätzlicher Nabenhöhe kann mit einer Ertragssteigerung von bis zu einem Prozent gerechnet werden. Zusätzlich führt eine Verdopplung des Rotordurchmessers zu einer Vervierfachung des Windstromertrags. Eine Windenergieanlage erzeugt in weniger als einem Jahr so viel Energie, wie zur Produktion der Anlage benötigt wird (inkl. Transport, Errichtung und Betrieb).

Aufbau einer Windenergieanlage

Der Rotor, das ist die Nabe mit den daran befestigten Rotorblättern, wird bei modernen Anlagen durch das Auftriebsprinzip in Bewegung versetzt. Das heißt, der Wind erzeugt -ähnlich wie bei einem Flugzeug - einen Auftrieb, wenn er an den Rotorblättern vorbeiströmt. Damit setzt er den Rotor in Gang. Diese Bewegungsenergie des Rotors wird, mit oder ohne Getriebe, an den Generator übertragen, der die Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelt. Getriebe, Generator, Netzanschlussstechnik sowie Regel-, Steuerungs- und Überwachungstechnik sind in der Maschinengondel untergebracht. Die Maschinengondel ist drehbar auf dem Turm gelagert, sodass der Rotor in den Wind gedreht werden kann und die Windenergie optimal ausgenutzt wird. Für Wartungs- und Reparaturarbeiten kann die Gondel über eine Leiter oder einen Aufzug im Turm erreicht werden.

Wie kommt der Strom aus Windenergieanlagen in die Steckdose?

Der vom Rotor angetriebene Generator erzeugt Wechselstrom. Dieser kann jedoch in der Frequenz stark schwanken. Deshalb wird der Wechselstrom zunächst in Gleichstrom umgewandelt, um dann wieder in Wechselstrom zurückgewandelt zu werden, der an die Stromnetzfrequenz angepasst ist. Dieser angepasste Wechselstrom wird in einem Umspannwerk in das Verteilnetz eingespeist und zu den Verbrauchern transportiert. Dafür wird er auf die Spannung transformiert, die im jeweiligen Verteilnetz üblich ist (siehe Informationen in nachfolgendem Kasten).

In der Nähe der Verbraucher, z. B. Haushalten oder Fabriken, wird der Strom wieder auf die benötigte Spannung herunter transformiert. In die Steckdosen in unseren Haushalten gelangt er mit einer Spannung von 230 Volt.

Unser Stromnetz hat vier Ebenen:

Niederspannungsnetz (< 1 kV): Das Niederspannungsnetz dient der Feinverteilung des Stroms. Damit werden private Haushalte, kleine Industriebetriebe, Gewerbebetriebe und Verwaltungen versorgt.

Mittelspannungsnetz (1 kV bis 50 kV): Das Mittelspannungsnetz ist ein feinmaschiges Netz. Zum einen nimmt es Strom kleiner Erzeuger wie Stadtwerke auf, zum anderen verteilt es Strom an Großabnehmer.

Hochspannungsnetz (60 kV bis 110 kV): Hochspannungsleitungen sind die großen Zubringer, die den Strom näher an Städte und Industriegebiete heranbringen.

Höchstspannungsnetz (220 kV oder 380 kV): Höchstspannungsleitungen sind die sogenannten Stromautobahnen, die den Strom über weite Strecken transportieren.

Weitere Themen im Bereich Wind:

- [So geht's...](#)
- [Kleine Physik](#)
- [Arten der Nutzung](#)
- [Praxisbeispiele](#)
- [Potenzial](#)
- [Umweltaspekte](#)
- [Finanzierung](#)
- [Förderung](#)
- [Genehmigung](#)
- [Gebietskulisse Windkraft](#)
- [Daten und Fakten](#)
- [Windstützpunkte](#)
- [FAQ](#)

Hier geht es zum Kartenteil des Energie-Atlas Bayern: <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten>

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Inhalte der Internetseite im pdf wiedergegeben werden können! Um alle Inhalte sehen zu können bitten wir Sie, die gewünschte Seite im Internet zu besuchen.

Stand: 09.12.2019

© StMWi

[Zum Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie](#)