

Beschreibung

Unter Windenergie versteht man die kinetische Energie von Luftmassen. Durch die Umwandlung der Bewegungsenergie von Luftströmungen in elektrische Energie wird diese vielfältig nutzbar. Windenergie zählt zu den erneuerbaren Energien und ihre Nutzung wird als essentieller Baustein bei der angestrebten Energiewende angesehen. Durch die Nutzung der Windenergie wird derzeit etwa 1/3 des Strombedarfs in Deutschland gedeckt.

Kenndaten/-werte

Energieart	kinetische Energie	
Berechnung	$E_{kin} = \frac{1}{2} * m * v^2$	
Windleistung	$P = \rho * A * v^3$ (P=theoretische Windleistung)	
Einflussfaktoren auf Windleistung	ρ	Luftdichte (temperaturabhängig)
	A	angeströmte Fläche (Rotorfläche)
	v	Windgeschwindigkeit

weitere grundlegende Zusammenhänge

Höhe	h	>h => Zunahme der Windgeschwindigkeit, konstantere Windrichtung
Leistungsbeiwert	cp	cp _{max} = 0,593, (theor.) Menge der Leistung, die dem Wind entzogen werden kann
Windstärken	0 - 12	Beaufort-Skala zur Angabe der Windgeschwindigkeiten von 0 bis > 32,7 m/s

Anwendungen/Einsatzbereiche

Windenergie wird durch Windkraftanlagen und damit durch die Umwandlung in mechanische Energie und nachfolgend elektrische Energie zur Stromversorgung genutzt. Durch die Abhängigkeit der theoretischen Windleistung von der dritten Potenz der Geschwindigkeit, hat diese den größten Anteil an Leistungsänderungen im Betrieb. Die Luftdichte als weiterer Einflussfaktor nimmt mit zunehmender Temperatur oder steigender Höhe ab und ist proportional zur Windleistung.

Vorteile

- nahezu unbegrenzte Verfügbarkeit
- emissionsfrei
- erneuerbare Energiequelle
- Unabhängigkeit

Herausforderungen

- Witterungsabhängigkeit
- Prognose der nutzbaren Energiemenge
- Verfügbarkeit bei Extrem-Wetterlagen
- Standortauswahl
- Investitionskosten
- keine direkte Speicherfähigkeit

Auswahlkriterien

Die Entscheidung zur Nutzung von Windenergie ist von verschiedenen Faktoren, wie geographischer Lage, der umliegenden Bebauung, Natur- und Landschaftsschutz und der vorgesehenen Anlagengröße abhängig. Entscheidenden Einfluss auf die Leistung der Anlage haben die Nabenhöhe und der Rotordurchmesser, auf den Ertrag u.a die zu erwartenden Volllaststunden.

ergänzende Informationen

Europäischer Windatlas

<https://map.neweuropeanwindatlas.eu/>

Bundesverband Windenergie

<https://www.wind-energie.de/>