

Windkraft im kleinen Maßstab

Einfach den Wind nutzen

Viele würden die Energiewende gerne selbst in die Hand nehmen. Kleine Windenergieanlagen ergänzen die Möglichkeiten zur eigenen Stromversorgung. Wir beantworten die zehn wichtigsten Fragen – von der Idee über die Wirtschaftlichkeit bis zur Inbetriebnahme.



PV-Module und eine 5-kW-Heywind-Anlage gewähren die sichere Stromversorgung einer Wetterwarte im Allgäu
Bild: Heyde Windtechnik

Sie sind Besitzer eines Wohnhauses oder eines Wochenendhäuschens und haben schon daran gedacht, auf Ihrem Grundstück ein kleines Windrad zu installieren? Eine gute Idee! Aber nehmen Sie sich ausgiebig Zeit, um sich kundig zu machen, damit Sie später keine böse Überraschung erleben. Denn eine Klein-Windenergieanlage lässt sich nicht in einer Spontanaktion errichten.

Der Standort

Zunächst einmal sollten Sie sich überlegen, wo Sie den kleinen Propeller installieren möchten: Küstenregionen, Höhenlagen der Mittelgebirge

und Alpen sind bevorzugte Regionen. Doch es geht auch darum, wo genau der Platz sein soll. Am Wohnhaus, auf der Garage oder im Schrebergarten – es muss genug Wind wehen. Ob eine Stelle geeignet ist, lässt sich eigentlich nur mit längeren Windmessungen herausfinden. Diese sind aber aufwendig und nur für größere Windkraftanlagen ratsam.

Besser man wirft einen Blick auf kleinräumige Windkarten und begutachtet vor Ort das direkte Umfeld: Wie ist die Hauptwindrichtung? Kann der Wind ungestört anströmen? Erzeugen Bäume Windschatten? Günther Hacker, Kleinwindexperte aus dem

Schwarzwald, hat einen einfachen Tipp parat: „Hängen Sie ein 1,50 Meter langes Baustellen-Absperrband an die geplante Stelle und beobachten Sie es über einige Wochen – wenn es häufig horizontal steht, könnte der Standort geeignet sein.“ Dächer seien für Kleinwindkraft meist ungeeignet, da sich hier Turbulenzen bilden oder – bevorzugt auf Flachdächern – windstille Bereiche auftreten. Außerdem können sich Schall und Erschütterungen auf das Gebäude übertragen und Bewohnern die Nachtruhe rauben. Besser ist eine Montage auf einem Nebengebäude wie einer Garage. Am besten ist ein hoher, frei stehender

WEB-LINKS

www.wind-energie.de
www.bundesverband-kleinwindanlagen.de
www.kleinwindanlagen.de
www.wind-mobil.de

Kleinwindanlagen im Überblick

Eine Auswahl an technisch ausgereiften Produkten, die bereits in größeren Stückzahlen hergestellt werden.

Typ	Rotordurchmesser	Leistung	Eignung	Preis	Einsatz	Hersteller oder Bezugsmöglichkeit
Air Breeze Land	1,17 m	200 W	Schwachwind	660 €	Akkuladung; umgerüstet für Netzbetrieb	www.wind-mobil.de
Aerocraft AC 752	2,40 m	750 W	variabel	3.320 €	Akkuladung; umgerüstet für Netzbetrieb	www.aerocraft.de
Sirius	1,60 m	900 W	variabel	1.800 €	Akkuladung und Netzbetrieb	www.wind-mobil.de
Whisper 100	2,10 m	900 W	variabel	1.900 €	Akkuladung; umgerüstet für Netzbetrieb	www.wind-mobil.de
Heywind 2.5	3,00 m	2.500 W	Schwachwind	5.479 €	Netzbetrieb oder Akkuladung	www.heyde-windtechnik.de

Unverbindliche Angaben. Preis für Windgenerator bei Akkuladung, ohne Zubehör (Stand: August 2011).

Mast mit hoher Standsicherheit, selbst bei extremen Stürmen.

Die richtige Anlage

Bei den Bauarten unterscheidet man zwischen **Horizontalachsen** und **Vertikalachsen**. Erstere sind am meisten verbreitet, technisch vergleichsweise ausgereift und effizient. Vertikalachser drehen sich um eine senkrecht stehende Achse, was sie zwar moderner wirken lässt – allerdings ist ihr Ertrag mit maximal 100 Watt pro Quadratmeter weit geringer, da die Windradflügel gegen den Wind zurückdrehen, was den Großteil der Leistung aufhebt.

Es gibt unzählige Kleinwindanlagen auf dem Markt, und oft wird zu viel Leistung angegeben. Günther Hacker gibt eine Faustformel: „Aus einem Quadratmeter Rotorfläche kann man bei 10 m/s rund 180 Watt effektiv nutzbare Leistung holen.“

Die Ergebnisse eines Testfeldes in den Niederlanden zeigen, wie wenig Ertrag manche Anlagen bringen. Erkundigen Sie sich auch bei Windradbesitzern nach deren Betriebserfahrungen – vielleicht im Onlineforum des Kleinwind-Experten Uwe Hallenga (siehe Link).

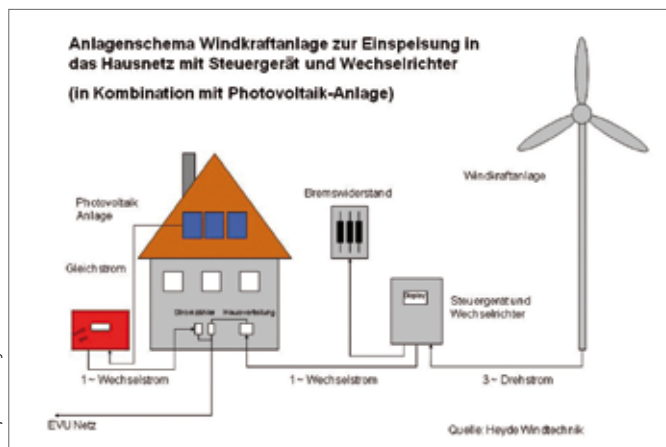
Die Wirtschaftlichkeit

Generell sind Kleinwindanlagen relativ teuer, da sie oft in Handarbeit in kleinen Stückzahlen hergestellt werden. Je Kilowatt Leistung schwanken die Preise zwischen 3.000 und 3.500 Euro – ohne Montage und alle weiteren Komponenten. Wenn Sie nicht drauflegen wollen, sollten Sie daher die Erträge unter die Lupe nehmen.

Beim **Eigenverbrauch** hilft das Windrad, Ihre Stromrechnung zu reduzieren. Der Windstrom wird im Hausnetz verteilt. Je mehr die

Solarenergie von Bosch.

Sie werden dran hängen. Lange.



Graphik: Heyde Windtechnik

Kleinwindanlagen werden immer häufiger zur Stromeinspeisung ins Hausnetz verwendet. Eine Kombination mit der PV-Anlage ist möglich.

Eine Anlage mit 2,4 Quadratmeter Rotorfläche leistet also um die 430 Watt. Anlagen über 1 kW Leistung sind etwas ertragreicher.

In der Tabelle ist eine Auswahl an Kleinwindanlagen der niedrigeren Leistungsklasse zusammengestellt, die in größeren Stückzahlen gefertigt werden und technisch ausgereift sind. Eine größere Auswahl bietet die Marktübersicht des Bundesverbandes Windenergie (siehe Literaturtipps). Gehen Sie skeptisch mit Herstellerangaben um – insbesondere bei senkrecht drehenden Windrädern.

Energiepreise steigen, desto mehr wird sich das Windrad bezahlt machen. Überschüsse gehen über einen Zweirichtungszähler ins öffentliche Netz. Eigenverbrauch geht vor, denn es gibt nur 9 Cent pro eingespeister Kilowattstunde. Lukrativer wäre es, könnten Sie Ihren **Zähler rückwärts laufen lassen**: Der Windstrom hätte dann den Wert der eingesparten Strombezugskosten – allerdings ist dies in Deutschland nur mit Zustimmung des Netzbetreibers erlaubt. Liegt Ihr Wochenendhaus abgelegen vom öffentlichen Netz,

25 Jahre Leistungsgarantie* für kristalline Solarmodule.

Bosch entwickelt, produziert und überwacht seine Module in eigenen, hochmodernen europäischen Werken. So schaffen wir die Voraussetzung für eine dauerhaft hohe Ertragskraft sowie eine lange Lebensdauer der Module. Wir bieten Ihnen zudem über zehn Jahre Bosch-Produktgarantie bei kristallinen Modulen. All das trägt dazu bei, dass Bosch – sowohl in naher als auch in ferner Zukunft – als zuverlässiger Partner für Sie da sein wird. Mehr erfahren? www.bosch-solarenergy.de

*Bosch Solar Energy AG garantiert, dass die Module im Zeitraum von 25 Jahren, mindestens 80% der ausgewiesenen Leistung erbringen.



BOSCH
Technik fürs Leben



Whisper-100-Anlage (Leistung 900 W) an einem Privathaus in Bubsheim bei Rottweil

LITERATUR

Bundesverband Windenergie: BWE-Marktübersicht speziell – Kleinwindanlagen. Handbuch der Technik, Genehmigung und Wirtschaftlichkeit kleiner Windräder. Berlin: BWE, 2011, 178 S., 25 Euro

Hacker, Günther: Wind ins Netz. Netzeinspeisung und Akkuladung mit neuen Kleinwindrädern. 22 Kleinwindräder im Test. St. Georgen: Solar Wind Team, 2007, 2. Aufl., 175 S., 12 Euro

Hallenga, Uwe: Wind. Strom für Haus und Hof. Staufen: Ökobuch Verlag, 12. Aufl. 2010, 94 S., 9,95 Euro

Kuhtz, Christian: Heftreihe „Einfälle statt Abfälle“: Windkraft – ganz einfach, 81 S., 4 Euro; Windkraft? Ja bitte!, 112 S., 5 Euro; Windkraft – echt stark, 80 S., 4 Euro; Langsamläufer-Windrad, 64 S., 3 Euro. Bezug über: www.einfaelle-statt-abfaelle.de

bietet sich noch der **Inselbetrieb**: Sie können ihren Windstrom in Akkus speichern und mit Photovoltaik koppeln – eine Kilowattstunde Windstrom kostet dann rund einen Euro (Graphik).

Vor der Auftragsvergabe

Haben Sie sich für den Bau eines Kleinwindrades entschieden, reden Sie frühzeitig auch mit Ihren Nachbarn. Diese sollten einverstanden sein und nicht etwa durch Schall oder Schattenwurf gestört werden. Denken Sie auch an

den winterlichen Eisabwurf. Lassen Sie sich nun **mehrere Angebote** von Fachhändlern oder Anlagenherstellern unterbreiten. Bei aller Begeisterung: Machen Sie nicht alle Arbeiten selbst – zumindest der Netzanschluss muss wegen der Sicherheit fachmännisch ausgeführt sein.

Die Formalitäten

Vorsicht: Ihr ganzes Projekt kann immer noch vorzeitig scheitern: Denn in manchen Bundesländern muss man eine

Baugenehmigung einholen. Eine ganze Reihe Länder stellen zwar niedrige Kleinwindkraftanlagen verfahrensfrei – was aber bedeutet, dass man dafür verantwortlich ist, dass baurechtliche Bestimmungen wie etwa Masthöhe, Nachbarabstand und Schallemissionen einhalten werden. Konsultieren Sie in jedem Fall Ihr zuständiges Bauamt. Wenn es sich um keinen „Inselbetrieb“ handelt, müssen Sie Ihre fertige Anlage Ihrem **Netzbetreiber** melden. In jedem Fall ist die eigene **Haftpflichtversicherung** und bei Gebäudemontage auch die **Haus- oder Gebäudeversicherung** anzupassen.

Die Montage

Sobald alle Genehmigungen vorliegen und Sie den Auftrag vergeben haben, kann die Montage beginnen. Sie dauert meist mehrere Tage: Der Mast wird aufgestellt, die Gondel mit den Rotorblättern montiert, je nach Nutzungsart Zähler, Wechselrichter oder Laderegler und Akku gesetzt, außerdem ein Lastwiderstand für Notbremsungen und der Blitzschutz installiert. Dazu kommt die gesamte Verkabelung.

Die Inbetriebnahme

Falls die Montage an einem windigen Tag erfolgt, sollte das Windrad am Mast festgebunden werden, damit es nicht vorzeitig anläuft. Jetzt kommt der große Augenblick: Die Sicherungsschleife wird gelöst, und der Rotor beginnt anzulaufen. Er dreht sich erst langsam, dann schneller und immer schneller ... Nun endlich gehören auch Sie zum glücklichen Kreis der Windstromerzeuger.

Reparaturen und Wartung

Kleinwindanlagen sind gewaltigen Naturkräften ausgesetzt. Sie sollten daher Reparaturen und regelmäßige Wartungen mit einplanen und entsprechende finanzielle Rücklagen bereithalten.

Der Betrieb

Ansonsten werden Sie sicherlich mit Ihrer Kleinwindanlage und beim Blick auf den Stromzähler viel Freude haben – ermöglicht Ihre Investition doch, die Kraft des Windes auf völlig neue Weise kennenzulernen.

Martin Frey



Bilder: Solar Wind Team

Drei Modelle von Kleinwindkraftanlagen fürs Hausdach