



WANN SIND KLEIN- WIND- AN- LAGEN SINNVOLL?

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zhaw

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Mit Unterstützung von

ewz

 **energieschweiz**
Unser Engagement. unsere Zukunft.

KLEINWINDANLAGE

Als Kleinwindanlagen gelten Anlagen mit einer Gesamthöhe von maximal 30 m. Bei den derzeit marktgängigen Anlagen liegen ihre Leistungen in der Regel zwischen 5 und 30 Kilowatt.

UMWELTAUSWIRKUNGEN PRO KILO

30 bis 150 g CO₂-Äquivalent

GESTEHUNGSKOSTEN PRO

CHF 0.30 bis 1.-

GESELLSCHAFTL

Verglichen mit einer Grosswindanlage fällt eine Kleinwindanlage weniger auf. Es braucht aber mehr als 140 Kleinwindanlagen, um die gleiche Menge Strom wie eine Grosswindanlage zu produzieren.



GROSSWINDANLAGE

Grosswindanlagen weisen eine Gesamthöhe von über 150 m auf. Die bei uns gängigen Anlagen leisten um 3000 Kilowatt. In Deutschland werden jedoch bereits Anlagen mit 7500 Kilowatt Leistung gebaut.

WATTSTUNDE STROM AB ANLAGE

8 bis 32 g CO₂-Äquivalent

KILOWATTSTUNDE STROM

CHF 0.13 bis 0.20

ÖKONOMISCHE AKZEPTANZ

Grosswindanlagen prägen das Landschaftsbild. Sie sollen deshalb an geeigneten Standorten konzentriert werden.

KLEIN- UND GROSSWIND IM VERGLEICH

Die bei Haldenstein im Kanton Graubünden errichtete Grosswindanlage weist eine Gesamthöhe von 175 m auf. Bei einer Leistung von 3000 Kilowatt produziert sie im Jahr rund 4300 Megawattstunden Strom. Dies entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von etwa 1400 Haushalten. Der Bau kostete rund 7 Mio. Franken. Die Anlage in Charrat im Kanton Wallis produziert bei einer Höhe von 150 m sogar 6500 Megawattstunden Strom und versorgt damit 2200 Haushalte.

Eine Kleinwindanlage mit einer Höhe von 25 m hat eine Leistung von 25 Kilowatt. Sie produziert bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 4.5 m/s im Jahr 31 Megawattstunden, was dem Jahresverbrauch von rund 8 Haushalten entspricht. Um die gleiche Menge Strom wie eine Grosswindanlage zu produzieren, werden mehr als 140 Kleinwindanlagen benötigt. Bei Kosten von mindestens 120 000 Franken für eine Kleinwindanlage würden sich die Gesamtkosten auf über 16.5 Mio. Franken belaufen. Mikrowindanlagen bis 5 Kilowatt an/auf Gebäuden weisen eine schlechtere Bilanz auf.



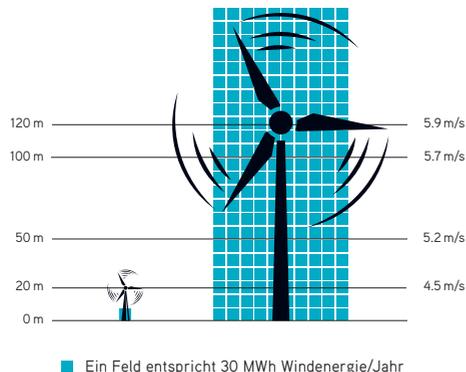
HAT ES AUSREICHEND WIND?

«Es ist schwierig, die lokalen Windgeschwindigkeiten richtig einzuschätzen. Der windatlas.ch macht eine einfache Erstbeurteilung möglich.»

Massgeblich für den Ertrag einer Windanlage ist die mittlere Windgeschwindigkeit. Sie sollte auf Nabenhöhe der Anlage mindestens 4.5 Meter pro Sekunde (m/s) betragen, was 16 km/h entspricht. Je näher am Boden, desto schwächer weht der Wind. Auf 20 m über Grund, der üblichen Nabenhöhe einer Kleinwindanlage, herrschen deshalb nur selten die erforderlichen mittleren Windgeschwindigkeiten.

Mittlere Windgeschwindigkeit prüfen auf www.windatlas.ch

Hinweis: Der Windatlas macht eine erste Einschätzung der Windverhältnisse ab 50 m über Grund möglich. Eine Windgeschwindigkeit von 4.5 m/s auf 20 m entspricht etwa 5.2 m/s auf 50 m über Grund.



IST DIE ANLAGE GESETZLICH ERLAUBT?

«In Schutzgebieten oder Schutzzonen sind Kleinwindenergieanlagen nicht erlaubt.»

In Natur- und Landschaftsschutzgebieten sind Kleinwindanlagen nicht zulässig und Grosswindanlagen nur in seltenen Ausnahmefällen möglich. Während der Bau einer Grosswindanlage immer einer kantonalen Planungspflicht unterliegt, gilt für Kleinwindanlagen in Siedlungsgebieten ein erleichtertes Bewilligungsverfahren. Aber auch sie müssen ins Ortsbild passen. Erkundigen Sie sich im Internet und bei Ihrer Gemeinde nach allfälligen Ortsbild- oder Heimatschutzgebieten.

Grundsätzliche Ausschlussgebiete prüfen auf www.windatlas.ch

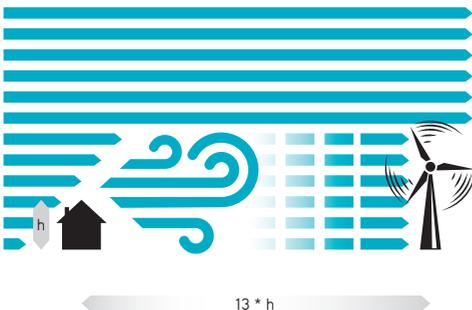


IST EINE GEEIGNETE POSITIONIERUNG MÖGLICH?

«Eine Kleinwindanlage muss genügend weit von möglichen Hindernissen entfernt sein, aber trotzdem nahe an der bestehenden Infrastruktur.»

Eine Kleinwindanlage muss in der Hauptwindrichtung optimal vom Wind angeströmt werden. Als Faustregel, um störenden Windturbulenzen auszuweichen, gilt: Die Anlage steht in einer Entfernung zum Hindernis, welche grösser ist als dreizehnmal die Hindernishöhe, also zum Beispiel 130 m entfernt von einem 10 m hohen Gebäude. Die tatsächlichen Windverhältnisse sollten auf jeden Fall durch eine Messung überprüft werden. Zudem muss beachtet werden, dass für Kleinwindanlagen möglichst keine neue Infrastruktur errichtet werden sollte und sie sich nahe von bestehenden Einrichtungen befinden.

Hauptwindrichtung prüfen auf www.windatlas.ch



GIBT ES SINNVOLLERE ALTERNATIVEN?

«In der Regel sind Energieeffizienzmassnahmen oder Photovoltaikanlagen ökologischer und wirtschaftlicher als Kleinwindanlagen.»

Ob eine Kleinwindanlage für Sie sinnvoll ist, hängt von Ihren Erwartungen in Bezug auf Leistung, Ertrag, Unabhängigkeit und Umweltbilanz ab. Kleinwindanlagen können zur unabhängigen Versorgung abgelegener Gebäude beitragen. Alternativen wie Energieeffizienzmassnahmen oder Photovoltaik sind jedoch meist wirtschaftlicher und ökologischer. In vielen Gemeinden erhalten Sie eine Beratung. Für die Detailplanung sollte ein erfahrenes Ingenieurbüro einbezogen werden.

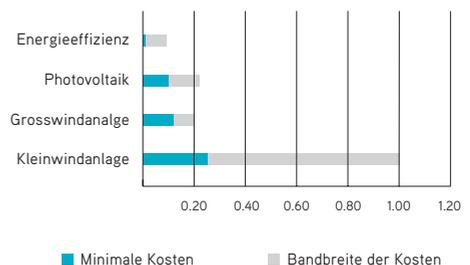
Weitere Informationen auf

www.energieschweiz.ch

www.sonnendach.ch (Solarpotenzial)

www.energiefranken.ch (Förderbeiträge für Energieprojekt)

GESTEHUNGSKOSTEN (CHF/KWH)



WELCHER STANDORT KOMMT FÜR EINE KLEINWINDANLAGE IN FRAGE?

HAT ES
AUSREICHEND WIND?

IST DIE ANLAGE
GESETZLICH ERLAUBT?

IST EINE GEEIGNETE
POSITIONIERUNG MÖGLICH?

GIBT ES
SINNVOLLERE ALTERNATIVEN?