



# Planungsleitfaden Kleinwindanlagen

## 1 Welche Aspekte sind vorgängig zu prüfen?

- a) Eine Kleinwindanlage mit einer Höhe von über 30 Metern untersteht den gemeindeeigenen Bauvorschriften und Planungsschritten.
- b) Klären Sie ab, nach welchen Kriterien Kleinwindanlagen in Ihrem Kanton zugelassen sind.
- c) Die jährliche mittlere Windgeschwindigkeit am Standort muss auf Nabenhöhe genügend stark und häufig vorkommen (Empfehlung: Durchschnittsgeschwindigkeit über 4.0 m/s ( $\approx$  15 km/h)).
- d) Elektrischer Anschluss für die vorgesehene Leistung der Anlage muss möglich sein.
- e) Raumplanerische Voraussetzungen müssen geklärt werden mit der Standortgemeinde, dem Kanton.
- f) Kleinwindanlagen eignen sich gut für Standorte, deren Zufahrt mit grösseren Fahrzeugen nicht möglich ist.

## 2 Wie wird das geeignete Anlagen-Modell gewählt?

- a) Festlegen, welche Strommenge mit der Anlage produziert werden soll.
- b) Wählen des Anlagentyps, welchen man installieren möchte.
- c) Mit den Nachbarn klären, ob sie mit einer Kleinwindanlage einverstanden sind.
- d) Mit der Gemeinde Kontakt aufnehmen, um zu klären, ob eine Anlage bewilligt wird.
- e) Bei dem/den Lieferanten eine entsprechende Offerte einholen.

## 3 Welche Aspekte sind bei der Wahl der Anlage unbedingt zu berücksichtigen?

- a) Die Anlage muss bereits bei geringer Windgeschwindigkeit Strom produzieren. Verlangen Sie vom Lieferanten eine Leistungskurve (elektrische Leistung in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit). Geeignete Kleinwindanlagen beginnen bereits ab einer Windgeschwindigkeit von 2 m/s Strom zu produzieren und erreichen ihre Nennleistung bei ca. 6 m/s.
- b) Die Anlage darf keine übermässigen Geräusche erzeugen. Verlangen Sie vom Lieferanten entsprechende Angaben oder besuchen Sie eine bestehende Anlage.

## 4 Wo finde ich umfassende Informationen zur Nutzung der Windenergie generell?

Suisse Eole, Vereinigung zur Windenergieförderung in der Schweiz <http://www.suisse-eole.ch/>  
Website für Windenergie-Daten der Schweiz <http://www.wind-data.ch>

## 5 Wo finde ich Informationen über verschiedene Modelle?

Wind Energy Market <http://www.wind-energy-market.com/>

Bundesverband Windenergie – [Studie Wirtschaftlichkeit und Vergütung von Kleinwindenergieanlagen](#) Bundesverband Windenergie – [Studie Qualitätssicherung im Sektor der Kleinwindenergieanlagen](#)

Bundesverband Windenergie – [Marktübersicht speziell Kleinwindanlagen](#)

## 6 Wie kann mit Wind-data die Produktion berechnet werden?

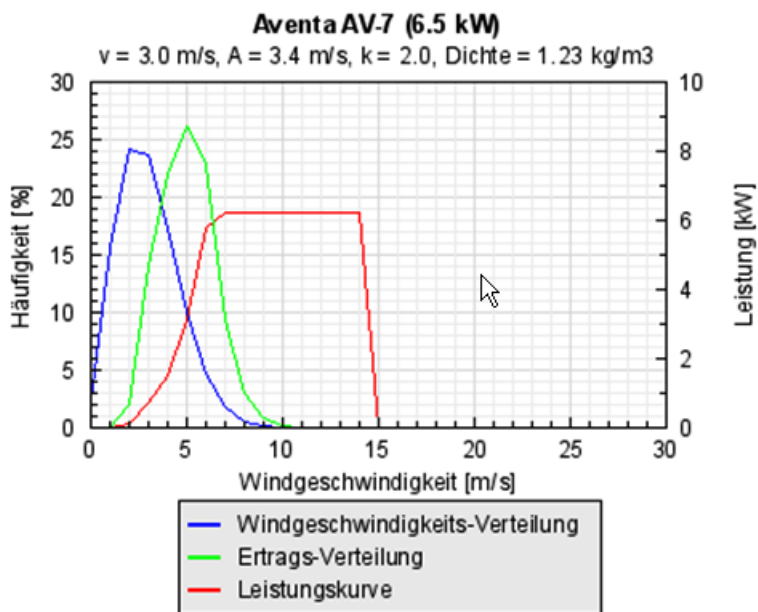
- a) Bestimmen Sie die Windgeschwindigkeit bei einer Messhöhe von 50 Metern anhand der Windkarte auf <http://www.wind-data.ch/windkarte/>
  - Wählen Sie die Ausschlusskriterien, die für Ihren potentiellen Start zutreffen.
  - Für weitere Ausschlusskriterien konsultieren Sie bitte die kantonalen Konzepte.
  
- b) Leiten Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit bei 10m über Grund mit folgendem Tool ab <http://www.wind-data.ch/tools/profile.php>
  - Sie können die Windcharakteristik bei 50m eingeben und dann auf der Grafik die Windgeschwindigkeit auf der Höhe Ihrer Anlage in Abhängigkeit vom Terrain ablesen.
  
- c) Simulieren Sie die Stromproduktion einer kleinen Windenergieanlage unter <http://www.wind-data.ch/tools/powercalc.php>
  - Wählen Sie die Windgeschwindigkeit als Simulationskriterium mit der berechneten Geschwindigkeit entsprechend der Höhe der Anlage.
  - Geben Sie die Leistungskurve Ihrer gewählten Anlage ein oder wählen Sie eine Anlage, die bereits vom System erfasst ist.
  - Beginnen Sie die Berechnung.

## 7 Beispiel einer Simulation

Mit der unten beschriebenen Anleitung und für eine mittlere Geschwindigkeit von 3m/s (dies ist für eine städtische Region in der Schweiz bereits eine sehr hohe Durchschnittsgeschwindigkeit), werden folgende Resultate erzielt:

### Resultat

Hersteller	Aventa
Typ	AV-7
Installierte Leistung	7 kW
Rotordurchmesser	12.9 m
Energieertrag	10'350 kWh/Jahr
Kapazitätsfaktor	18.2%
Volllaststunden	1'591 h/Jahr



So kann abgelesen werden, dass die Anlage unter der Annahme einer ungestörten Anströmung (keine Hindernisse) und guten Windverhältnissen von 3m/s ca. 10'000 kWh/a produziert. Davon müssen jedoch Abschläge wegen Betriebswartungen und unregelmässigen Windströmungen gemacht werden.

## 8 Was kostet ein Windkraftanlagenprojekt?<sup>2)</sup>

Grundsätzlich sind die Kosten bei den Herstellern zu erfragen, hier nur ganz grobe Angaben!

Leistung	Rotordurchmesser <sup>2)</sup>	Nabenhöhe <sup>2)</sup>	Anlagekosten	Gesamtkosten	Windgeschw. in Nabenhöhe <sup>1)</sup>	Geschätzter Energieertrag	Stromgestehungskosten <sup>3)</sup>
[kW]	[m]	[m]	[CHF]	[CHF]	[m/s]	[kWh/a]	[Rp./kWh]
1.2	--	10	20'000	25'000	4.1	1'000	>150
6 <sup>4)</sup>	12	18	120'000	140'000	4.2	17'000	116
30	13	20	75'000	100'000	4.3	30'000	43

<sup>1)</sup> Bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5.0 m/s in 50 m Höhe – Umrechnung andere Nabenhöhen mit Rauigkeitslänge 0.1

<sup>2)</sup> i.d.R. sind die Anlagen bei gleicher Leistung mit unterschiedlichen Masthöhen und ev. unterschiedlichen Rotorblättern erhältlich

<sup>3)</sup> 10% Annuität plus jährliche Unterhaltskosten (5% der Anlagekosten)

<sup>4)</sup> Leichtwindanlage, höherer Energieertrag bei tieferen Windgeschwindigkeiten

## 9 Bei welchen Lieferanten kann ich Kleinwindanlagen kaufen?

Eine vollständige Liste aller Lieferanten finden Sie im Branchenverzeichnis von Suisse Eole auf <http://www.wind-data.ch/branche/>