

Vorsicht bei Investitionen in Kleinwindkraftanlagen

Kleinturbinenanlagen (<20 kW) werden in letzter Zeit populär. Anfragen bei uns und Partnerorganisationen nehmen zu. Allerdings ist Vorsicht geboten, da im verbauten Gebiet zumeist weit schlechtere Windbedingungen vorherrschen (Turbulenzen durch Gebäude, Hindernisse etc.). Weiters werden oft mit unkorrekten Zahlen Hoffnungen geweckt, welche sich in der Praxis nicht bewähren. Da derzeit nur wenig Informationen über Kleinwindkraft (KWK) vorhanden sind und unseriöse Angebote mit überschätzten Erträgen und nicht verifizierten Angaben (IGW, n.d., WINEUR, 2007) kursieren, hat Alexander Wagner von der AEE NÖ-Wien versucht den aktuellen Stand der Forschung in diesem Bereich zu recherchieren und die Ergebnisse zusammengefasst.

Falsche Platzierung

Die Erfahrung zeigt, dass Kleinwindkraftanlagen schlecht platziert werden, wie z.B. in zu geringer Höhe oder in der Nähe von Hindernissen. Windturbulenzen, hervorgerufen durch Hindernisse, stellen hohe Anforderungen an Turbinen und vermindern die Energieerträge, im Besonderen, wenn die Turbine nicht gleich auf die Richtungsänderung reagiert. Dies ist vor allem ein Problem bei horizontalen Windkraftanlagen (HWKA), weniger bei vertikalen Windkraftanlagen (VWKA). Abbildung 1 stellt die Windbedingungen im verbauten Gebiet dar und kennzeichnet optimale Platzierungen im linearen Strömungsbereich unter Einhaltung von Mindestabständen.

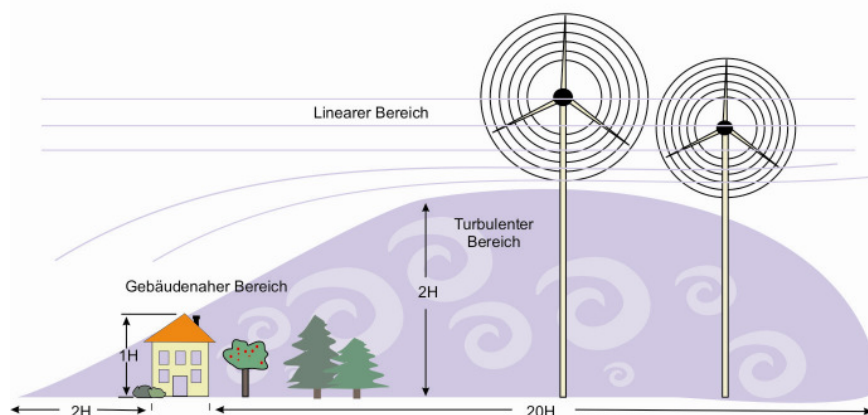
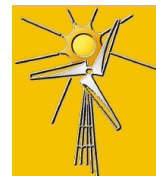


Abbildung 1: Windbedingungen im verbauten Gebiet

Verbesserungsmöglichkeiten und somit eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Kleinwindkraftanlagen kann durch eine weitere Optimierung der Turbinen aber auch durch die Platzierung erreicht werden. Zum Beispiel herrschen unter bestimmten Bedingungen im Dach- (bzw. Fassaden-)bereich bessere Strömungsverhältnisse als im linearen Bereich vor, bzw. können diese durch entsprechende Vorrichtungen (Leiteinrichtungen, Gebäudeintegration) erreicht werden.

Falsche Technik:

Das derzeitige Design von KWK- Turbinen, adaptiert von Großturbinenanlagen, ist auf ein ungestörtes, turbulenzfreies Strömungsfeld optimiert. Außerdem lassen Qualitätsprobleme wie Lärm, Vibrationen, Ausfälle, Bruch und geringe Lebensdauer diese Technik unseriös



erscheinen (WINEUR, 2007). Es besteht der Bedarf einer Qualitätssicherung in Form von Normen und Abnahmeprotokollen für Bereiche wie z.B. Leistungsmessung, Lärmemission oder Vibration. Turbulenzen, hervorgerufen durch Hindernisse, stellen hohe Anforderungen an Turbinen und vermindern die Energieerträge.

Falsche Angaben

Unseriöse Angebote mit überschätzten Erträgen und nicht verifizierte Angaben der Hersteller verfälschen oftmals das reale Potenzial solcher Anlagen. Oft werden Erträge von Anlagen mit Durchschnittswindgeschwindigkeiten berechnet, wobei dieses Vorgehen verfälschte Ergebnisse liefert. Die Geschwindigkeit hängt zur 3. Potenz mit der Leistung zusammen. Es besteht daher ein beträchtlicher Unterschied ob immer 5 m/s auftreten oder 10 m/s und 0 m/s je zur Hälfte der Zeit (20% mehr Geschwindigkeit bedeutet ca. 70% mehr Leistung). Bei der Aufstellung im verbauten Gebiet ist der Standort deshalb genau zu untersuchen. Im Normalfall gibt eine einjährige Windmessung in Nabenhöhe Aufschluss über realisierbare Erträge. Untersuchungen für Kleinwindkraftanlagen ergaben, dass Volllaststunden von 300 bis 1.000 Stunden realistisch sind.

Wirtschaftlichkeit nur selten gegeben

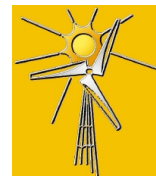
Noch gibt es sehr wenig Erfahrung über tatsächliche Erträge von Kleinwindkraftanlagen im verbauten Gebiet. Einerseits sind erst wenige Anlagen in Betrieb, andererseits ist es aufgrund der auftretenden Windverhältnisse, die vom Standort abhängen, nur schwer abschätzbar mit welchen Energieerträgen gerechnet werden kann. Sauter et al. (2006) führten eine Wirtschaftlichkeitsberechnung mit folgenden Annahmen durch: Windturbine 7 m über Grund, durchschnittliche Windgeschwindigkeit im Stadtgebiet 2,7 – 4 m/s. Eine 1 kW- Anlage produziert somit am jeweiligen Standort 130 – 1000 kWh pro Jahr. Im Vergleich produziert eine 1,5 kW- Anlage an den gleichen Standorten 420 – 1700 kWh pro Jahr. Das Ergebnis der Untersuchung brachte, dass solche Investitionen derzeit noch unwirtschaftlich sind. Bei KWK- Anlagen sind Volllaststunden von 300 bis 1000 Stunden realistisch (IGW, n.d.). Die niedrigen Windgeschwindigkeiten im verbauten Gebiet verlangen, dass Windturbinen eine niedrige Anlaufgeschwindigkeit und eine Nennleistung bei möglichst geringer Geschwindigkeit haben sollen; und es ist aber von Vorteil, dass Anlagen auch noch bei hoher Windgeschwindigkeit arbeiten (WINEUR, 2007). Bei der Platzierung von KWK- Anlagen im verbauten Gebiet ist der Standort deshalb genau zu untersuchen. Im Normalfall gibt eine einjährige Windmessung in Nabenhöhe Aufschluss über realisierbare Erträge.

Kosten

Die Gesamtkosten für KWK- Anlagen liegen in den folgenden Bereichen:

	Vertikalturbinen	Horizontalturbinen	Allgemein	Quelle
Kosten [€/kW]	3.200	3.600		Daum (2007)
	3.300 – 7.500	2.900 – 3.900		WINEUR (2007)
			3.000 – 6.000	BWEA (n.d.)

Die Gesamtkosten für KWK-Anlagen liegen im Bereich von 3.200 – 7.500 €/kW. Im Vergleich kosten Fotovoltaikanlagen ca. 6.200 €/kWp.



Referenzanlagen / Erfahrungen

Anlagentyp	P _N [W]	Ertrag [kWh/a]	Bemerkung	Quelle
HWKA	2.500	400	Problem mit Schattenwurf und Lärm	IGW (n.d.)
HWKA	9.500	8.000 – 10.000	Turbine in 30 m Höhe, 30 m von Haus entfernt, keine Problem, Gesamtkosten ca. € 70.000	IGW (n.d.)
HWKA	400	300		Wiwema Windtechnik (n.d.)
HWKA, Proven	6.000	4.900	Turbine in 26 m Höhe, Gesamtkosten € 37.000	Hockerton Housing Project (n.d.)
HWKA, Iskra	5.000	5.000	Turbine in 26 m Höhe, Gesamtkosten € 33.000	Hockerton Housing Project (n.d.)
HWKA	900	370	wenig effizient; schwer (150kg) und deshalb teuer aufgrund von Materialkosten; verursacht hohe Vibrationen im Mast; sehr geringe Anlaufgeschwindigkeit (2m/s); aufgrund Masse wenig Einfluss von Windböen bzw. Turbulenzen- dreht sich konstant weiter; sehr leise	Zotlöterer (2008)
VWKA	1.000	2.000	5,2 m Rotordurchmesser; 15kg, Startgeschwindigkeit 2,2m/s; Einspeisung noch bis 1,5m/s; Nennleistung bei 6m/s; geringe Lärmemission	Zotlöterer (2008)

- Bis Dezember 2006 wurden 56 KWK- Anlagen in Holland und 150 KWK- Anlagen in UK installiert (WINEUR, 2007)
- In einem laufenden Projekt werden die Energieerträge von 23 Kleinwindkraftanlagen (600-1.000 W) aufgezeichnet; Projektabschluss und -präsentation erfolgt im Jänner 2009 (Encraft, 2007).
- Die Firma Fortis Wind Energy gibt aktuelle Ertragsmessdaten ihrer Turbinen bekannt (Fortis Wind Energy, 2008).
- Der Selbstbauer Zotlöterer (2008) hat die Turbinen auf die vorherrschende Durchschnittsgeschwindigkeit optimiert: Nennleistung, Rotordesign, Rotorfläche, Anlaufgeschwindigkeit.

Rechtliche Lage unsicher

Obwohl die Bewilligung von Anlagen rechtlich geklärt ist, sind diese aufgrund von Akzeptanz und geringer Erfahrung schwierig durchzusetzen. In Bezug auf Akzeptanzprobleme werden Reflexion, Schattenwurf, Lärm, Sicherheit und visueller Aspekt genannt (WINEUR, 2007).

Ausblick

Aufgrund weiterführender Forschung sind Szenarien zur Abschätzung des möglichen Potentials von KWK- Anlagen bei Verbesserung verschiedener Faktoren (Turbinendesign, Standortwahl, etc.) zu erwarten.

Weitere Informationen, im Besonderen zu Produkten und Herstellern, Marktübersichten, Förderungen und Einspeisetarifen finden sie unter www.kleine-windkraft.at.

Erfahrungsberichte gibt es neben www.kleine-windkraft.at unter den folgenden Links:

<http://home.arcor.de/wewima-windtechnik/html/ertrag.html>

http://www.zotloeterer.com/unser_unternehmen/windenergietechnik.php

<http://www.hockertonhousingproject.org.uk/SEFS/ID.1369/SEFE/ViewItem.asp>