



Postfach, 8090 Zürich
Telefon: 043 259 55 11
Telefax: 043 259 55 12
E-Mail: fals@bd.zh.ch
Internet: www.laerm.zh.ch

Erstellt von: Matthias Möckli
Zivildienstleistender
Juli 2010

Lärm von Kleinwindanlagen

Hintergründe und Informationen zur Beurteilung der Lärmemissionen von kleinen Windkraftanlagen



Abb. Kleinwindanlagen im Kanton Zürich: Marthalen, Winterthur und Hettlingen, Quelle www.wind-data.ch

1. EINLEITUNG	2
2. KLEINWINDANLAGEN	3
2.1 Definition	3
2.2 Normen	3
3. AUSGANGSLAGE	4
3.1 Die Verbreitung von Kleinwindanlagen in Deutschland	4
3.2 Die Beurteilung des Lärms von Kleinwindanlagen in Deutschland	4
3.3 Die Verbreitung von Kleinwindanlagen in der Schweiz	5
3.4 Die Situation im Kanton Zürich	6
4. DIE BEURTEILUNG VON LÄRMEMISSIONEN BEI KLEINWINDANLAGEN	6
4.1 Vorgehen der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich	6
4.2 Rechenbeispiel	8
5. FAZIT	9

1. Einleitung

Angesichts der drohenden Energieknappheit und den anhaltenden ökologischen und sozialen Konflikte um fossile Brennstoffe ist der Wettlauf um die Gewinnung erneuerbarer Energien in vollem Gange. In diesem innovativen und sehr dynamischen Feld weckt die Windenergie zurzeit wohl am meisten Hoffnungen. Vor allem die im Vergleich zur Photovoltaik relativ einfache Technik und die geringeren Herstellungskosten führen dazu, dass in windreichen Gebieten Windparks wie Pilze aus dem Boden schiessen.

Im Schatten der grossen Megawatt-Anlagen hat sich in den letzten Jahren ein grosses Interesse an Kleinwindanlagen entwickelt. Besonders dynamisch ist die Situation in Deutschland. Zahlreiche Hersteller buhlen um die Gunst der Kunden und werben dabei mit dem positiven Image von Windenergie und langfristigen Kosteneinsparungen.¹ Die Hochglanzprospekte der Anbieter machen jedoch schnell vergessen, dass Kleinwindanlagen, wie ihre grossen Brüder, mit einigen Problemen verbunden sind. Die Schwierigkeit besteht darin, dass man solche Anlagen oft inmitten von Wohngebieten erstellen möchte und dabei die Belästigungen unterschätzt, die dadurch für die Nachbarn entstehen können.²

In der Schweiz sind private Kleinwindanlagen noch unbekannt. Ihr Einsatz beschränkt sich auf die Stromgewinnung in abgelegenen Gebieten und auf einige Pilotprojekte.³ Gründe dafür sind die in weiten Gebieten fehlende konstante Windstärke und die damit verbundene geringe Kosten-Nutzen Effizienz. Mit der rasanten technischen Weiterentwicklung und dem steigenden Nutzungsgrad ist aber damit zu rechnen, dass Kleinwindanlagen auch in der Schweiz mehr Verbreitung finden werden.

Ausgehend von einer konkreten Anfrage, hat die Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich erstmals zu einem Baugesuch für eine Kleinwindanlage aus der Perspektive des Lärmschutzes Stellung genommen. Die in diesem Zusammenhang recherchierten Informationen und der Vorschlag der Fachstelle werden in dieser Zusammenstellung präsentiert. Ein besonderes Interesse gilt dabei dem Vergleich mit Deutschland, wo angesichts der grösseren Verbreitung bereits eine, wenn auch uneinheitliche, Bewilligungspraxis besteht und sich verschiedene Verbände für den Einsatz von Kleinwindanlagen engagieren.

¹ VDI-Nachrichten, Husum 7.5.2010.

² Siehe dazu; <http://www.sonnenseite.com/index.php?pageID=6&article:oid=a15285>, besucht 2.7.2010.

³ <http://www.energiestiftung.ch/energiethemen/erneuerbareenergien/wind/kleinwindanlagen>, 13.7.2010.

2. Kleinwindanlagen

2.1 Definition

Der Begriff Kleinwindanlagen umfasst ein breites Spektrum an Windgeneratoren mit sehr unterschiedlichen Leistungen. Eine einheitliche Definition von Kleinwindanlagen gibt es nicht. Während die Fachzeitschrift „windjournal“ von Anlagen bis 5kW bei 5-12 m/s ausgeht,⁴ strebt der deutsche Bundesverband Kleinwindanlagen eine in Europa abgestimmte Definition an.⁵ Demnach fallen unter Kleinwindanlagen windgetriebene Anlagen mit einer Windangriffsfläche von bis zu 200m². Dabei werden folgende Standards unterteilt:

- Mikro-Windturbinen (Maximal 1,5kW Nennleistung bzw. 6m² Windangriffsfläche).
- Hausanlagen auf dem Dach oder direkt mit dem Haus verbunden als Nebengebäude ohne Grössen-Beschränkungen dem Gebäude angepasst.
- Kleinwindanlagen zur Selbstversorgung bis einschliesslich 6kW Nennleistung.
- Kleinwindanlagen bis maximal 200 m² Windangriffsfläche (IEC 61400-2).

Manchmal wird auch der Begriff Hauswindkraftanlage verwendet. Er kann analog zu Kleinwindanlagen angewendet werden und fokussiert auf Anlagen, die auf oder neben einem Haus erstellt wurden und ausschliesslich zur Selbstversorgung dienen. Ein weiterer Begriff sind Leichtwindanlagen. Damit werden Modelle bezeichnet, die bereits bei schwacher Windstärke Strom einen guten Nutzungsgrad aufweisen. Im Folgenden wird aber von Kleinwindanlagen gesprochen, da dieser Begriff in Deutschland breite Verwendung findet.

2.2 Normen

Kleinwindanlagen können nach IEC 61400-2:2006 zertifiziert werden. Diese Norm legt fest, welche Sicherheitsbestimmungen erfüllt sein müssen und wie die Qualitätssicherung erfolgt. Dabei werden Aspekte wie Design, Installation, Beständigkeit und die Arbeitsweise unter spezifizierten Bedingungen behandelt. Die Zertifizierung nach Norm IEC 61400-2 bietet demnach einen angemessenen Schutz vor möglichen Gefahren von Kleinwindanlagen während deren geplanten Laufzeit.

Eine Zertifizierung, die auch störende Emissionen wie Lärm oder Schattenschlag beinhaltet, gibt es nicht. Zudem sind die Zertifizierungskosten für Hersteller noch ziemlich hoch, so dass viele Anlagen auf dem Markt nicht zertifiziert sind, was bei Schadensfällen zu erheblichen

⁴ <http://www.windjournal.de/kleinwindkraftanlagen>, besucht 2.7.2010.

⁵ Positionspapier des Bundesverbandes Kleinwindanlagen, März 2009.

Unsicherheiten führen kann.⁶ Diesbezüglich wären ein Zusammenschluss der Hersteller und eine umfassende Zertifizierung, die auch Emissionen beinhaltet, sehr zu begrüßen. In Deutschland gehen die Bestrebungen des Bundesverbandes Kleinwindanlagen in diese Richtung.

3. Ausgangslage

3.1 Die Verbreitung von Kleinwindanlagen in Deutschland

Im Gegensatz zur Schweiz ist in Deutschland die Nutzung von Windenergie relativ weit verbreitet. Im Jahr 2009 zählte man 21'000 installierten Windkraftanlagen mit über 25'000 MW Leistung.⁷ In einigen Bundesländern kann der potentielle Ertrag aus Windenergie nahezu 50% des jährlichen Stromverbrauchs decken.⁸ Der grösste Teil dieser Energie stammt aus Anlagen mit 2 MW Leistung oder mehr. Immerhin 12% der Energie werden aber aus kleineren Anlagen bis 1,2 MW gewonnen.⁹ Genaue Angaben über die Verbreitung von Kleinwindanlagen gibt es jedoch nicht. Einen Eindruck vermag die im Aufbau begriffene Sammlung auf www.kleinwindanlagen.de zu vermitteln, wo sich bereits mehr als hundert Nutzer von Kleinwindanlagen auf einer Karte eingetragen haben.¹⁰ Schätzungen gehen aber von mehr als 4000 Kleinwindanlagen in Deutschland aus wobei auf diesem Markt mit einem grossen Wachstumspotential gerechnet wird.¹¹

3.2 Die Beurteilung des Lärms von Kleinwindanlagen in Deutschland

Da in Deutschland Baurrecht Länderrecht ist, gibt es keine einheitliche Genehmigungslage für Kleinwindanlagen. Zuständig sind die lokalen Baubehörden. Im konkreten Fall kann dies bedeuten, dass in einigen Bundesländern zwischen grossen und kleinen Windkraftanlagen keinen Unterschied gemacht wird. Somit können umfangreiche Abklärungen nötig werden.¹² In anderen Bundesländern sind dagegen Anlagen bis 10m Höhe genehmigungsfrei, sofern die Nachbarn nicht gestört werden.¹³

⁶ Ebd.

⁷ DEWI GmbH, Status der Windenergienutzung in Deutschland, Stand 31.12.2009.

⁸ Ebd. Beispiele sind Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern.

⁹ Ebd.

¹⁰ www.kleinwindanlagen.de, besucht am 9.7.2010.

¹¹ VDI Nachrichten, Husum 7.5.2010.

¹² Dies ist zum Beispiel in Niedersachsen der Fall. Siehe dazu das FAQ zu Kleinwindanlagen auf: <http://www.landkreis-cuxhaven.de>.

¹³ Mein Haus, mein Auto, mein Windrad, Spiegel Online vom 4.1.2010.

Bezüglich Lärmemissionen gilt als gesetzliche Grundlage das Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Ermittlung der Schallpegel erfolgt nach den Richtlinien der TA Lärm. Dabei gelten Höchstwerte für Wohn-, Misch- und Gewerbegebiete sowie für Aussenbereiche. Die Hersteller von Kleinwindanlagen sind gehalten, alle zur Genehmigung notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

Damit sieht die Praxis in Deutschland so aus, dass in einigen Bundesländern eine Ermittlung der Lärmemissionen einer Kleinwindanlage zur Baugenehmigung vorausgesetzt wird. In anderen Bundesländern liegt dies im Ermessen der Genehmigungsbehörden. Wenn die Hersteller die Emissionswerte ihrer Anlagen nicht selbst erhoben haben, kann dies für den Betreiber zu einem bedeutenden finanziellen Mehraufwand führen, der die Anschaffungskosten der Anlage übersteigt. Der Bundesverband Kleinwindanlagen strebt deshalb eine Clustierung von Anlagen an. So könnten die Kosten der Gutachten besser verteilt und die Anlagen ohne aufwendige Einzelprüfung eingesetzt werden.¹⁴

3.3 Die Verbreitung von Kleinwindanlagen in der Schweiz

Auch in der Schweiz gibt es einiges Potential für die Nutzung von Windenergie. Ziel des Konzepts Windenergie Schweiz ist es, im Jahr 2010 50-100 GW/h aus Windenergie zu gewinnen.¹⁵ Allerdings gibt es nur wenige Standorte, die für die Errichtung von leistungsstarken Windparks geeignet sind. Dazu verzögern politische Widerstände und Opposition durch Natur und Landschaftsschutz die Vorantreibung von Windenergieprojekten. Zurzeit sind daher erst 15 grössere Anlagen (> 100kW), mit einer Nennleistung von 17,25 MW, installiert. Daraus ergibt sich einen prognostizierten Jahresertrag von 27GW/h.¹⁶ Die bestehenden Anlagen werden jedoch kontinuierlich ausgebaut. Ausserdem sind neue Windparks in Planung. Im günstigsten Fall rechnet die Vereinigung zur Förderung der Windenergie in der Schweiz (suisse éole) bis 2015 mit einer zusätzlichen installierten Leistung von bis zu 220 MW.¹⁷

Die zögerliche Entwicklung in der Nutzung von Windkraft zeigt sich auch bei der Errichtung von Kleinwindanlagen. Im Jahr 2009 hat swiss éole fünf Anlagen zwischen 10 und 100 kW und vierzehn Anlagen mit weniger als 10 kW Leistung registriert. Die total installierte Leistung dieser Anlagen beträgt 0,32 MW.¹⁸ Diese geringe Zahl hängt sicher auch damit zusammen, dass die Mittel zur Förderung erneuerbarer Energien (Kostendeckende Einspeisevergütung KEV) ziemlich schnell ausgeschöpft waren. Gerade mal 1,3% wurden zugunsten

¹⁴ Positionspapier des Bundesverbandes Kleinwindanlagen, März 2009.

¹⁵ <http://www.bfe.admin.ch/energie/00559/00565/index.html?lang=de>, 12.07.2010.

¹⁶ Faktenblatt suisse éole, 21.5.2010.

¹⁷ Ebd.

¹⁸ Ebd.

der Windenergie ausgegeben. Der Beschluss des Parlaments, durch einen Zuschlag auf den Strompreis mehr Fördergelder für erneuerbare Energien zu generieren, könnte in diesem Bereich aber durchaus wieder Bewegung auslösen.¹⁹

3.4 Die Situation im Kanton Zürich

Gemäss wind-data.ch, der Website für Windenergiekosten in der Schweiz, wurden im Kanton Zürich bisher sechs Windkraftanlagen errichtet.²⁰ Mit einer Ausnahme sind alle Leichtwindanlagen vom Typ Aventa AV-7 mit einer installierten Leistung von je 6.5 kW. Die Standorte sind Brütten, Winterthur und Marthalen. Eine sechste Anlage vom Typ SW-60 steht in Hettlingen. Ihre Leistung beträgt 2 kW. Die Anlagen vom Typ Aventa AV-7 produzieren pro Jahr durchschnittlich ca. 10'000 kW/h. Damit kommen sie bei einer Nennwindgeschwindigkeit von 6 m/s auf 1500 Volllaststunden. Die Anlage in Hettlingen produziert im Jahr ca. 1000 kW/h, wobei die mittlere Windgeschwindigkeit an diesem Standort bei 2,1 m/s liegt.²¹ Diese Daten zeigen, dass Leichtwindanlagen auch im Kanton Zürich, der allgemein eine tiefe mittlere Windstärke aufweist, ein gewisses Potential haben. Zwar sind sie zur Zeit angesichts der hohen Investitionskosten noch wenig wirtschaftlich, doch in Zukunft könnte dank einem sich stetig verbessernden Nutzungsgrad und geeigneten politischen Fördermassnahmen durchaus ein Interesse für die Errichtung von Kleinwindanlagen bestehen.

4. Die Beurteilung von Lärmemissionen bei Kleinwindanlagen

4.1 Vorgehen der Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich

Im Juni 2010 wurde die Fachstelle Lärmschutz des Kantons Zürich gebeten, zum Merkblatt der Gemeinde Hirzel, das für die baurechtliche Beurteilung von Hauswindkraftanlagen eine taugliche Bewilligungspraxis festlegen soll, Stellung zu nehmen. Daraufhin hat die Fachstelle einen Vorschlag ausgearbeitet, wie in Zukunft aus Sicht des Lärmschutzes mit Baugesuchen von Kleinwindanlagen verfahren werden soll.

Als rechtliche Grundlage gilt im Hinblick auf den Lärmschutz das Umweltschutzgesetz (USG) bzw. die Lärmschutzverordnung (LSV). Eine Kleinwindanlage ist als eine neue ortsfeste Anlage zu betrachten, bei welcher gemäss Art. 7 LSV die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten dürfen. Massgebend sind die Pla-

¹⁹ Swissgrid, KEV, Informationen zur Warteliste der angemeldeten Anlagen, Juni 2010.

²⁰ <http://www.wind-data.ch/wka/index.php?wka=HET>, 12.7.2010.

²¹ <http://www.wind-data.ch/wka/wka.php?wka=HET>, 12.7.2010.

nungswerte (PW) für Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV). Es gelten die Nachtwerte. Dazu ist zu beachten, dass nicht die Empfindlichkeitsstufe des Anlagestandorts, sondern diejenige des Empfangsstandortes massgebend ist.

Als Grundlage für die Beurteilung einer WKA dient der Bericht Nr. 452'460 der EMPA²². Dieser thematisiert jedoch vorab grosse Anlagen mit Nennleistungen über 500 kW. Neben der auch für kleine Anlagen gültigen Formel für die geometrische Verdünnung ist bei grossen Anlagen die Abhängigkeit der Lärmimmissionen von der Windgeschwindigkeit bedeutend wichtiger. Als Korrekturwerte empfiehlt die EMPA einen Wert K1 von 5 dB (Beurteilung als Energieanlage nach Anhang 6 LSV, Pkt. 1 Bst a). Der Wert für K2 (Tonalität) basiert auf subjektiven Hörtests, darf jedoch nach EMPA für moderne Anlagen auf 0 gesetzt werden. Für den Impulsgehalt K3 wird von 4 dB ausgegangen. Bei mittleren Windkraftanlagen von 1 bis 2 MW kann damit gerechnet werden, dass bis zu einem Abstand von 450m in der Lärmempfindlichkeitszone ES II der Planungswert überschritten wird. Die EMPA rät auf jeden Fall die Lärmsituation durch ein Gutachten abzuklären, da nachträgliche Schutzmassnahmen nur noch durch Betriebseinschränkungen möglich sind.

Für kleinere Anlagen bis 5000W scheint es für die Fachstelle als zweckmässig von einem vereinfachten Berechnungsmodell auszugehen. Diese Grössenordnung ergibt sich aus den verschiedenen Definitionen von Kleinwindanlagen. Sie kann jedoch im Einzelfall auch angepasst werden. Beim vereinfachten Berechnungsmodell entfällt insbesondere die für grössere Anlagen notwendige Bestimmung der Windphasen und der damit zusammenhängenden Schallpegel. Als Vorlage diene das Vorgehen bei Wärmepumpen.²³ Damit kann für eine Standardsituation mit folgender Formel eine Grobabschätzung durchgeführt werden. Abschirmungen, aber auch Reflexionen durch Gebäude sind dabei nicht berücksichtigt:

$$L_r (\text{Nacht}) = L_W - (20 \log (d) + 11) + R + K1 + K2 + K3 + Kp$$

Der K1-Wert beträgt generell 5 dB – es handelt sich um eine Energieanlage, die als Industrieanlage nach Buchstabe a des Anhangs 6 LSV zu beurteilen ist. Für K2 empfiehlt die Fachstelle aufgrund eines Ohrenscheins bei der Leichtwindanlage in Brütten für die Planung einen Wert von 2 dB einzusetzen, ebenso für den Impulsgehalt (K3). Bei bestehenden

²² EMPA-Bericht 452'460, Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen.

²³ Der bei Wärmepumpen eingesetzte Wert Dc für freistehende Anlagen wird durch den Wert R für die Bodenreflexion ersetzt. Gemäss EMPA kann mit Reflexionen von 1 dB gerechnet werden.

Anlagen kann eine subjektive Beurteilung mittels Hörtest andere Werte ergeben. Insbesondere Anlagen, die bereits seit längerem in Betrieb sind, können bei ungenügender Wartung eine höhere Tonalität aufweisen. Mehr als je 4 dB scheinen jedoch für beide Bereiche nicht angebracht zu sein. Als Sicherheitszuschlag (K_p) sollten 3 dB genügen. Mit der Distanzreinigung und der Korrektur um 11 dB wird von Schalleistung zu Schalldruck umgerechnet.

Zusammenfassend ergeben sich für die Formel folgende Werte:

- L_r = Beurteilungspegel für die Lärmbelastung in der Nachtperiode von 19 h bis 7 h
(Dieser Wert kann mit den massgebenden Planungswerten verglichen werden)
- L_w = Schalleistungspegel der Anlage in dB[A] (gemäss Datenblatt der Hersteller für eine Windgeschwindigkeit von 5 m/s. Diese entspricht etwa der durchschnittlichen Geschwindigkeit an einem guten Standort, muss aber eventuell noch angepasst werden.)
- d = Distanz von der Anlage (Rotorzentrum) zum Empfangspunkt (nächstes Lüftungsfenster eines lärmempfindlichen Wohnraumes)
- R = Zuschlag + 1 dB für Reflexionen von Boden
- K_1 = Pegelkorrektur + 5 dB für Industrieanlagen gemäss Anhang 6 LSV, Pkt. 1 Bst. a
- K_2 = Pegelkorrektur + 2 dB für hörbaren Tongehalt
- K_3 = Pegelkorrektur + 2 dB für den Impulsgehalt
- K_p = Sicherheitszuschlag für Standardabweichung + 3 dB

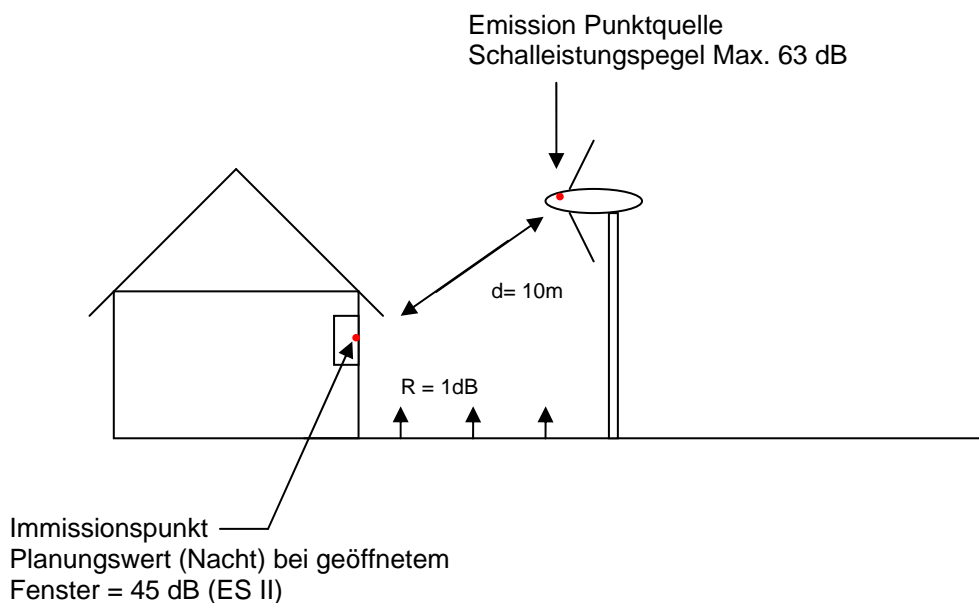
Für Anlagen, welche von der Standardsituation abweichen, kann mit einem detaillierten Gutachten die Einhaltung der PW belegt werden. Bei Windkraftanlagen mit Nennleistung über 5000W ist die Einhaltung der PW mit einem Gutachten auf der Basis des EMPA-Berichtes Nr. 452460 zu belegen, sofern sich die Anlage weniger als 500 m vom nächsten Wohngebäude entfernt befindet. Die entsprechend notwendigen Berechnungen sind mit dem Baugesuch einzureichen.

4.2 Rechenbeispiel

Anhand der Messdaten einer 6,5 kW Anlage kann der Vorschlag der Fachstelle an einem konkreten Fall illustriert werden. Bei der Anlage wurde in der Distanz von 25m bei 5m/s ein Schalldruckpegel von 38,9 dBA gemessen. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel von 76,7 dBA. Setzt man diesen Wert in die Formel ein und addiert man die entsprechenden Kor-

rekturwerte, so erhält man einen Beurteilungspegel von 51 dBA. Damit wird der Planungswert (Nacht) in der Empfindlichkeitsstufe III knapp überschritten.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Anlage mit 18m Masthöhe, die im Landwirtschaftsgebiet zum Einsatz kommt. Die Ergebnisse lassen sich deshalb nicht einfach auf eine (deutlich kleinere) Hauswindkraftanlage übertragen. Möchte aber jemand in einem Wohngebiet mit ES II eine Anlage betreiben, so muss er den Planungswert (Nacht) von 45 dBA einhalten. Geht man von einer Distanz zum Haus von 10m aus, so darf der Schalleistungspegel der Anlage höchstens 63 dBA betragen.



Skizze Rechenbeispiel, Fachstelle Lärmschutz

5. Fazit

Das Potential von Windkraft ist unbestritten. Neben grossen Investoren wollen auch immer mehr Privatpersonen Windenergie nutzen und sich damit vom Stromnetz ein wenig unabhängig machen. Der Vergleich mit Deutschland hat gezeigt, dass im Schatten der Errichtung grosser Windkraftanlagen durchaus ein Boom von Kleinwindanlagen möglich ist. In der Schweiz gibt es zurzeit nur wenige Kleinwindanlagen. In Zukunft könnten aber steigende Energiepreise, technologische Verbesserungen und eine gezielte Förderung dazu beitragen, dass auch hier das Interesse an Kleinwindanlagen wächst.

Es ist schwierig abzuschätzen, in welchem Ausmass in Zukunft Lärmemissionen bei Kleinwindanlagen eine Rolle spielen werden. Glaubt man den Angaben der Hersteller, werden die Anlagen mit jeder Generation leiser, so dass von Kleinwindanlagen verursachter Lärm kaum mehr ein Problem darstellt. Allerdings haben geräuscharme Anlagen oft einen geringeren Nutzungsgrad. Eine ungenügende Wartung kann zudem die Tonalität der Anlagen im Laufe der Zeit erhöhen und nicht zuletzt können auch Emissionen durch Infraschall beträchtliche Störungen verursachen. Diese Problematik wird vor allem dann relevant, wenn vermehrt ein Interesse besteht Kleinwindanlagen in dicht besiedelten Gebieten zu betreiben. In diesem Fall könnten auch geräuscharme Anlagen für die Nachbarn zu einem Problem werden.

Doch Lärm ist nur ein Aspekt bei der Beurteilung eines Baugesuches für Kleinwindanlagen. Fragen der Raumplanung und des Ortsbildschutzes dürften mehr ins Gewicht fallen. Weiter sind Störungen durch Schattenwurf, die Gefahr durch Eisschlag und Fragen des Tierschutzes zu beachten. Schlussendlich wird auch die Frage der Verhältnismässigkeit eine Rolle spielen. Dabei ist zu prüfen, ob der Standort aufgrund der Windverhältnisse für den Betrieb einer Anlage geeignet ist.

Der ausgearbeitet Vorschlag der Fachstelle sieht für Kleinwindanlagen ein vereinfachtes Berechnungsmodell für die Bestimmung des Beurteilungspegels der Lärmbelastung vor. Mit diesem Vorschlag trägt die Fachstelle den Vorgaben der LSV Rechnung, verzichtet aber auf eine umfangreiche Ermittlung der Lärmemissionen wie sie die EMPA für grosse Anlagen vorsieht. Damit wird die Verhältnismässigkeit gewahrt. Um das Verfahren möglichst einfach zu gestalten, sollte der Gesuchsteller darauf achten, dass ihm der durch den Hersteller ermittelte Schalleistungspegel seiner Anlage zur Verfügung steht. Die Fachstelle wird nun abwarten, wie sich die Situation weiter entwickelt und ihren Vorschlag gegebenenfalls anpassen. Es ist zu hoffen, dass die Lärmproblematik der an sich erfreulichen Nutzung von Windenergie durch Privatpersonen nicht im Wege steht.