

Anforderungs- katalog

für die Beurteilung von kleinen
Windenergieanlagen samt Erläute-
rungen

2012



Inhalt

Vorwort	1
1 Allgemeines	2
2 Anwendungsbereich	3
3 Anforderungskatalog	4
3.1 Allgemeine Anforderungen unabhängig von Anzeige- oder Genehmigungspflicht.....	4
3.2 Spezielle Anforderungen an Unterlagen für die technische Beurteilung durch die Behörde.....	5
3.3 Elektrische Verbindung der KWEA mit dem Verteilernetz.....	7
4 Erläuterungen zum Anforderungskatalog	9
4.1 Allgemeine Anforderungen unabhängig von Anzeige- oder Genehmigungspflicht (siehe 3.1).....	9
4.1.1 EG-Konformitätserklärung.....	9
4.1.2 Typenschild und CE-Kennzeichnung.....	14
4.1.3 Betriebsanleitung nach MSV 2010.....	14
4.1.4 Prüfbefund für die elektrische Anlage.....	17
4.1.5 Netzeinspeisung.....	18
4.1.6 Standortsicherheitsnachweis.....	18
4.1.7 Umwelt.....	19
4.2 Spezielle Anforderungen an Unterlagen für die technische Beurteilung durch die Behörde (siehe 3.2).....	19
4.2.1 Dokumente bzw. Belege gemäß 3.1 "Netzeinspeisung" und 3.1 "Umwelt".....	20
4.2.2 Erklärung, dass 3.1, zweiter, vierter und sechster Aufzählungspunkt vor der Inbetriebnahme erfüllt werden.....	20
4.2.3 Nachweis über die Einhaltung des Standes der Technik für die KWEA.....	20
4.2.4 Planunterlagen und technische Beschreibung.....	21
4.2.5 Übersichtsschaltbild der elektrischen Anlage.....	26
4.2.6 Schall.....	26
4.2.7 Erklärung zur Durchführung von Prüfungen vor der Inbetriebnahme der KWEA.....	27

4.3	Elektrische Verbindung der KWEA mit dem Verteilernetz (siehe 3.3).....	28
5	Literatur- und Normenverzeichnis.....	30

Vorwort

Der vorliegende Anforderungskatalog samt Erläuterungen wurde von den Technischen Amtssachverständigen auf Grund ihrer Erfahrungen in Genehmigungsverfahren und im Zusammenhang mit fachlichen Beratungen mit Herstellern, Projektanten und Betreibern von Windenergieanlagen erarbeitet.

Der Anforderungskatalog samt Erläuterungen stellt die Auffassungen der Technischen Amtssachverständigen auf eine gemeinsame Basis und beleuchtet grundsätzlich möglichst alle relevanten Aspekte des gestellten Themas. Die im Anforderungskatalog samt Erläuterungen enthaltenen Inhalte sind daher nicht unbedingt in jedem Fall gegeben und vorgeschlagene Maßnahmen nicht überall im gesamten Umfang notwendig. Andererseits können im Einzelfall vorliegende Umstände andere als im Anforderungskatalog vorgesehene bzw. zusätzliche Maßnahmen rechtfertigen. Es obliegt daher dem Technischen Amtssachverständigen im Genehmigungsverfahren, den jeweils konkret vorliegenden Sachverhalt nach den Erfordernissen des Einzelfalles zu beurteilen.

Dem Anforderungskatalog samt Erläuterungen kommt kein verbindlicher Charakter zu. Der Inhalt des Anforderungskatalogs samt Erläuterungen basiert auf dem zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung im Arbeitskreis verfügbaren Wissen.

1 Allgemeines

Dieser Anforderungskatalog samt Erläuterungen bietet eine Hilfestellung zur Beurteilung von kleinen Windenergieanlagen (im Weiteren als KWEA bezeichnet). Er bietet eine Aufstellung der technischen Grundlagen für eine Beurteilung von KWEA – unabhängig davon, ob diese Beurteilung - gesamt oder in Teilbereichen - durch eine(n) Amtssachverständige(n), den Hersteller, Planer, Betreiber oder eine andere Person erfolgt. Er verweist einerseits auf verbindliche Anforderungen, die in gesetzlichen Bestimmungen enthalten sind (z.B. Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010), andererseits auf Regeln der Technik, die z.B. in der ÖVE/ÖNORM EN 61400 Reihe auf Basis eines internationalen Standards normiert sind, und bietet Anleitungen für die praktische Umsetzung.

Die vorliegende Unterlage gliedert sich in einen „Anforderungskatalog“ und in die „Erläuterungen zum Anforderungskatalog“.

Der „Anforderungskatalog“ enthält unter Punkt 3 schlagwortartig die wesentlichsten Themenbereiche, die einerseits zur Verhinderung einer Gefährdung des Lebens und der Gesundheit von Personen erforderlich sind bzw. andererseits zur Vermeidung von Belästigungen durch Lärm oder Schattenwurf zu beachten sind. Der Anforderungskatalog soll dem sachkundigen Anwender eine Übersicht (Checkliste) über die wesentlichsten Inhalte des Themas bieten.

In den „Erläuterungen zum Anforderungskatalog“ sind unter Punkt 4 zu den einzelnen Punkten des Anforderungskataloges detailliertere Ausführungen und Erklärungen sowie Verweise auf Literaturstellen enthalten. In diesem Abschnitt soll dem Anwender ein Leitfaden für die nähere Betrachtung der jeweiligen Themenbereiche geboten werden.

2 Anwendungsbereich

Kleine Windenergieanlagen (KWEA) werden in diesem Anforderungskatalog samt Erläuterungen analog zum Anwendungsbereich der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2 als Windenergieanlagen definiert, die eine Spannung unter 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung erzeugen und deren vom Rotor überstrichene Fläche kleiner als 200 m² ist.

3 Anforderungskatalog

Beim Inverkehrbringen, bei der Aufstellung und Prüfung sowie beim Betrieb von „kleinen Windenergieanlagen“ (KWEA) ist Folgendes zu beachten:

3.1 Allgemeine Anforderungen unabhängig von Anzeige- oder Genehmigungspflicht

Anforderungen an Produkte im Rahmen des freien Warenverkehrs auf dem Europäischen Gemeinschaftsmarkt und Einhaltung verbindlicher Vorschriften für elektrische Anlagen bzw. des Standes der Technik.

Vorhanden sein müssen:

- EG-Konformitätserklärung in deutscher Sprache – nach positiv abgeschlossener Konformitätsbewertung
 - für die KWEA (Maschine) und
 - für den Wechselrichter (wenn dieser nicht Bestandteil der KWEA ist)
- Typenschild und CE-Kennzeichnung für die KWEA (Maschine)
- Betriebsanleitung gemäß Maschinensicherheitsverordnung 2010 – MSV 2010 in deutscher Sprache, mit den folgenden technischen Kenndaten:
 - **elektrisch:** elektrische Nennleistung, Stromart, Nennspannung, Nennstrom, Frequenz;
 - **mechanisch:** Rotorblattanzahl, Achslage, Nenndrehzahl, maximale Rotordrehzahl, Rotordurchmesser, Nabenhöhe, Turmbauart, Einschalt-, Nenn- und Ausschaltwindgeschwindigkeit;
 - **bautechnisch:** KWEA-Klasse gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-2; abzuleitende statische und dynamische Lasten
- Prüfbefund für die elektrische Anlage
- Netzeinspeisung: schriftliches Einvernehmen mit dem Netzbetreiber
- Standsicherheitsnachweis
- Umwelt: Erklärung, dass beim Betrieb der Anlage keine unzumutbare Belästigung durch
 - **Schall**
 - **Schattenwurf**zu erwarten ist.

3.2 Spezielle Anforderungen an Unterlagen für die technische Beurteilung durch die Behörde

Für die technische Beurteilung in einem Anzeigeverfahren (z.B. nach der Bauordnung) oder Genehmigungsverfahren (z.B. nach dem EIWOG oder nach der Gewerbeordnung), sind vom Konsenswerber folgende Unterlagen vorzulegen:

- Dokumente bzw. Belege gemäß 3.1 "Netzeinspeisung" und 3.1 "Umwelt"
- Erklärung, dass 3.1 "Typenschild und CE-Kennzeichnung", 3.1 "Prüfbericht" und 3.1 "Stand sicherheitsnachweis" erfüllt werden und die entsprechenden Unterlagen zur Einsichtnahme bereitgehalten werden.
- Entsprechend der vom Rotor überstrichenen Fläche (A) ist ein Nachweis über die Einhaltung des Standes der Technik für die KWEA nach folgenden Kriterien zu erbringen:
 - **bis 2 m² der vom Rotor überstrichenen Fläche:**
 - EG-Konformitätserklärung – siehe 3.1, erster Aufzählungspunkt,
 - Betriebsanleitung – siehe 3.1, dritter Aufzählungspunkt,
 - Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11
 - **über 2 m² bis unter 60 m² der vom Rotor überstrichenen Fläche:**
 - EG-Konformitätserklärung – siehe 3.1, erster Aufzählungspunkt,
 - Betriebsanleitung – siehe 3.1, dritter Aufzählungspunkt,
 - Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11
 - Vollständige Abarbeitung der in der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2, für eine Typzertifizierung vorgesehenen Module, wobei für die einzelnen Module und für den Bericht der Abschlussbewertung positive Bewertungen durch Ziviltechniker einschlägiger Fachrichtungen oder durch eine Zertifizierungsstelle vorliegen müssen.
 - **von 60 m² bis unter 200 m² der vom Rotor überstrichenen Fläche:**
 - EG-Konformitätserklärung – siehe 3.1, erster Aufzählungspunkt,
 - Betriebsanleitung – siehe 3.1, dritter Aufzählungspunkt,

- Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11
 - Typzertifizierung entsprechend der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2, durchgeführt von einer Zertifizierungsstelle.
- Planunterlagen und technische Beschreibung:
 - Lageplan, in welchem der Standort der KWEA sowie die im Nahbereich befindlichen Objekte, insbesondere Wohngebäude und ober- und unterirdische Infrastruktureinrichtungen (z. B. Kanal, Wasserleitung, Gasleitung, Starkstromleitung, Fernmeldeeinrichtung, Bahnanlage), dargestellt sind,
 - Auszug aus dem Flächenwidmungsplan,
 - Technische Beschreibung mit Angaben zur konkreten Aufstellung der KWEA,
 - Angaben zur Art der von der KWEA erzeugten elektrischen Energie (Datenblätter von Generator und Wechselrichter mit Angabe von Stromart, Nennspannung, Nennleistung, u. dgl.),
 - Angaben über die Verwendung der erzeugten elektrischen Energie (Netzparallelbetrieb oder Inselbetrieb),
 - Beschreibung der Anlagengrenze zum Verteilernetz und der zum Projekt gehörigen, aber außerhalb der KWEA angeordneten, nicht von der Konformitätsbewertung (nach der MSV 2010) erfassten elektrischen Anlagenteile,
 - Beschreibung der Maßnahmen, mit denen Gefährdungen oder Belästigungen beseitigt, verringert oder ausgeglichen werden (Eisabwurf/Eisabfall, Blitzschlag, Brand, Schattenwurf und Schall, u. dgl.).
 - Übersichtsschaltbild der elektrischen Anlage vom Generator bis zum Anschluss an die Verbraucheranlage bzw. an das Verteilernetz samt den zugehörigen Schutzeinrichtungen (Generator, Umrichter, Trennstellen, Not-Aus-, Entkupplungs-, Leitungsschutzschalter (LS), FI-Schutzschalter und andere Schalter, Sicherungen, Überspannungsschutz, Überwachungseinrichtungen, u.dgl.) und Darstellung der Anlagengrenze zum Verteilernetz.

- Schall: Angabe der immissionsrelevanten Schallleistungspegel gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11 (Windenergieanlagen – Teil 11: Schallmessverfahren, Ausgabe 01.05.2007).
- Erklärung, dass folgende Prüfungen durch hierzu befugte Personen vor Inbetriebnahme durchgeführt werden. Die entsprechenden Prüfbescheinigungen sind zur Einsichtnahme aufzulegen bzw. über Auftrag der zuständigen Behörde zu übermitteln:
 - **Bautechnik:** Bestätigung einer hierzu gewerberechtlich oder als Ziviltechniker befugten Person über die fachgerechte, standsichere und projektsgemäße Errichtung der KWEA unter Berücksichtigung der vom Hersteller der KWEA vorgegebenen und aus den Standortbedingungen maßgeblichen Einwirkungen.
 - **Maschinenbautechnik:** Bestätigung eines Fachkundigen über die projektsgemäße Errichtung der Anlage, fachgerechte Inbetriebnahme sowie über die Unterweisung des Betreibers entsprechend der Betriebsanleitung.
 - **Elektrotechnik:** Bestätigung einer Elektrofachkraft (befugte Person gemäß § 12 ETG) über die projektsgemäße Errichtung, fachgerechte Inbetriebnahme sowie über die Unterweisung des Betreibers betreffend die elektrische Anlage – ergänzend zum Prüfbefund über die elektrische Anlage (siehe 3.1 "Prüfbefund").
Anlagendokumentation (Anlagenbuch gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63) für die elektrische Anlage – ausgehend von der Erzeugungsanlage bis zur Einbindung in die Verbraucheranlage bzw. das Verteilernetz.

3.3 Elektrische Verbindung der KWEA mit dem Verteilernetz

Sofern eine elektrische Verbindung der KWEA mit dem Verteilernetz¹⁾ vorgesehen ist, sind zusätzlich folgende Belege erforderlich:

¹⁾ Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Nutzer von Netzen (TOR) beachten (www.e-control.at)

- Zustimmungserklärung des Verteilernetzbetreibers zum Anschluss der Windenergieanlage an das Verteilernetz, mit Angabe des Anschlusspunktes sowie der akzeptierten elektrotechnischen Kenndaten,
- Angaben zur Netzentkupplungsschutzeinrichtung bzw. Angaben zu einer elektronischen Netzfreisaltstelle (ENS),
- Vor Einspeisung in das Verteilernetz müssen nachstehende, durch Befugte ausgestellte Bestätigungen vorliegen:
 - Bestätigung, dass die Einspeisung entsprechend den vom Verteilernetzbetreiber akzeptierten elektrotechnischen Kenndaten am festgelegten Anschlusspunkt ausgeführt wurde,
 - Bestätigung, dass die Netzentkupplungsschutzeinrichtung im Einvernehmen mit dem Verteilernetzbetreiber installiert, eingestellt und auf Funktionsfähigkeit geprüft wurde.

4 Erläuterungen zum Anforderungskatalog

Beim Inverkehrbringen, bei der Aufstellung und Prüfung sowie beim Betrieb von „kleinen Windenergieanlagen“ (KWEA) ist Folgendes zu beachten:

Am 1. April 2007 wurde die ÖVE/ÖNORM EN 61400-2 – Windenergieanlagen – Teil 2: Sicherheit kleiner Windenergieanlagen – publiziert, die sich mit der Sicherheit kleiner Windenergieanlagen (KWEA) befasst. KWEA werden im Abschnitt 1, Anwendungsbereich, als Windenergieanlagen definiert, die eine Spannung unter 1000 V Wechselspannung oder 1500 V Gleichspannung erzeugen und deren vom Rotor überstrichene Fläche kleiner als 200 m² ist.

Die Normenreihe ÖVE/ÖNORM EN 61400 enthält in weiteren Teilen unter anderem auch Festlegungen betreffend:

- Schallmessverfahren (Teil 11),
- Messung und Bewertung der Netzverträglichkeit (Teil 21),
- Konformitätsprüfung und Zertifizierung (Teil 22),
- Blitzschutz (Teil 24),
- Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen (Teil 25).

4.1 Allgemeine Anforderungen unabhängig von Anzeige- oder Genehmigungspflicht (siehe 3.1)

Anforderungen an Produkte im Rahmen des freien Warenverkehrs auf dem Europäischen Gemeinschaftsmarkt und Einhaltung verbindlicher Vorschriften für elektrische Anlagen bzw. des Standes der Technik.

Die Kommentare beziehen sich auf Dokumente bzw. Belege, die gemäß 3.1 des Anforderungskatalogs vorhanden sein müssen.

4.1.1 EG-Konformitätserklärung

In deutscher Sprache nach positiv abgeschlossener Konformitätsbewertung

- für die KWEA (Maschine) und
- für den Wechselrichter (wenn dieser nicht Bestandteil der KWEA ist).

Anforderungen an Produkte für ein in Artikel 2 Z. 2 der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 vom 9. Juli 2008 definiertes „Inverkehrbringen“ von KWEA, im Rahmen des freien Warenverkehrs auf dem Europäischen Gemeinschaftsmarkt:

- Erfüllung der zutreffenden harmonisierten Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft. Diese Rechtsvorschriften sind für KWEA insbesondere:
 - Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,
 - Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG (z. B. für Wechselrichter, wenn dieser gesondert in Verkehr gebracht wird. Ist der Wechselrichter Bestandteil der KWEA sind die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie in der Konformitätsbewertung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu berücksichtigen),
 - Elektromagnetische Verträglichkeits-Richtlinie 2004/108/EG,
 - Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG bzw. Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 9. März 2011 (z.B. wenn der Turm gesondert in Verkehr gebracht wird; im Allgemeinen ist der Turm jedoch Bestandteil der KWEA).
- Das „Inverkehrbringen“ von Maschinen auf dem Europäischen Gemeinschaftsmarkt wird ab dem 29. Dezember 2009 durch die Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen (Amtsblatt Nr. L 157 vom 9. Juni 2006, berichtigt durch Amtsblatt Nr. L 76 vom 16. März 2007) geregelt. Diese Richtlinie wurde in Österreich durch die Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010 – MSV 2010, BGBl. II Nr. 282/2008, umgesetzt. Verwendungsfertige KWEA entsprechen der Definition einer Maschine gemäß § 2 Abs. 2 lit. a) der MSV 2010.
- Die Bestimmungen von § 5 Abs. 1 der MSV 2010 sehen vor dem Inverkehrbringen und/oder der Inbetriebnahme jeder KWEA für deren Hersteller oder ihre Bevollmächtigten folgende Verpflichtungen vor:
 - Erfüllung der zutreffenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I durch die Konstruktion und die Bauweise der Maschine (Integration der Sicherheit durch Beseitigung oder Minimierung der Risiken gemäß Punkt 1.1.2.b von Anhang I der MSV 2010);

- Zusammenstellung der technischen Unterlagen;
 - Abfassung einer der Maschine beiliegenden Betriebsanleitung (in deutscher Sprache);
 - Durchführung des zutreffenden Konformitätsbewertungsverfahrens;
 - Ausstellung einer der Maschine beiliegenden EG-Konformitätserklärung;
 - Anbringung einer CE-Kennzeichnung an einer repräsentativen Stelle der Maschine;
 - Anbringung eines Typenschildes (Kennzeichnung) an einer repräsentativen Stelle der Maschine gemäß Punkt 1.7.3 von Anhang I der MSV 2010;
- Die EG-Konformitätserklärung hat für ein Inverkehrbringen der KWEA in Österreich vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten in deutscher Sprache (Originalsprache oder deutschsprachige Übersetzung) vorzuliegen. In Anhang II Teil 1 Abschnitt A der MSV 2010 wird der Inhalt einer EG-Konformitätserklärung für Maschinen festgelegt. Falls auf die Maschine auch andere Gemeinschaftsrichtlinien anzuwenden sind, die ebenfalls die Ausstellung einer EG-Konformitätserklärung vorsehen, so hat die EG-Konformitätserklärung der Maschine nach Punkt 4 von Anhang II Teil 1 Abschnitt A einen Satz zu enthalten, mit dem die Übereinstimmung mit anderen Richtlinien und/oder einschlägigen Bestimmungen, denen die Maschine entspricht, erklärt wird. Aus der EG-Konformitätserklärung für die KWEA muss daher zu entnehmen sein, welchen anderen Richtlinien die Maschine neben der Richtlinie 2006/42/EG auch entspricht.
- Werden die Fundstellen einer europäischen Norm im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht, so ist von ihrer Konformität mit den Bestimmungen der jeweiligen Richtlinie auszugehen und diese Normen werden dann als harmonisiert bezeichnet. Die Veröffentlichung der Fundstelle im Amtsblatt der Europäischen Union legt zudem auch den Zeitpunkt fest, ab dem bei Anwendung dieser Norm frühestens die Konformitätsvermutung mit den Anforderungen einer Richtlinie bestehen kann. Im Anhang ZA einer harmonisierten Norm wird stets die Richtlinie angeführt, deren grundlegende Sicherheits- und Gesund-

heitsschutzanforderungen durch die Norm umgesetzt werden. Die für KWEA zutreffende Norm ÖVE/ÖNORM EN 61400-2 ist gemäß dem zuletzt (Stand: 13.9.2012) veröffentlichten BGBl. II Nr. 280/2012 vom 27. August 2012 nicht im Verzeichnis harmonisierter Normen für Maschinen enthalten. In diesem Fall hat daher der Hersteller einer KWEA die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I der MSV 2010 direkt auf sein Produkt anzuwenden und er muss deren Erfüllung bei der Konstruktion und dem Bau dieser Maschine im Einzelfall prüfen.

- Die Anwendung harmonisierter Normen durch den Hersteller einer Maschine ist grundsätzlich freiwillig (Erwägungsgrund 18 der Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen).
- Werden harmonisierte Normen durch den Hersteller einer Maschine angewendet, so ist in § 7 Abs. 2 der MSV 2010 festgelegt, dass deren freiwillige Angabe in der EG-Konformitätserklärung zur Vermutung der Konformität mit den zutreffenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I der MSV 2010 bzw. der Richtlinie führt.
- Wird hingegen vom Hersteller eine EG-Konformitätserklärung nach § 7 Abs. 1 der MSV 2010 ohne Angabe der umgesetzten harmonisierten Normen ausgestellt, so liegt in diesem Fall die Beweislast für die Übereinstimmung seiner Maschine mit den zutreffenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen von Anhang I der MSV 2010 bzw. der Richtlinie beim Hersteller (Beweislastumkehr). Zutreffendenfalls hat dann der Hersteller der Behörde bei der sicherheitstechnischen Beurteilung der Maschine nachzuweisen, welche harmonisierten Normen er allenfalls angewendet hat oder der Hersteller hat ein Gutachten von einer nach § 14 MSV 2010 benannten Stelle (Baumusterprüfung nach Anhang IX der MSV 2010) vorzulegen.
- Nach Punkt 1 der allgemeinen Grundsätze von Anhang I der MSV 2010 hat der Hersteller einer Maschine dafür zu sorgen, dass eine Risikobeurteilung im Sinne der harmonisierten ÖNORM EN ISO 12100:2011 – Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010) – durchgeführt wird (die Harmonisierung der bisher geltenden Norm ÖNORM EN ISO

14121-1:2008 wird mit 30. November 2013 aufgehoben). Fehlt eine zutreffende harmonisierte Norm zur Unterstützung der sicherheitstechnischen Gesamtbeurteilung von KWEA, so kommt einer sorgfältig durchgeführten Risikobeurteilung des Herstellers besondere Bedeutung zu. Auf die Beurteilung der Risiken an den Schnittstellen zwischen einzelnen, allenfalls von Zulieferfirmen bezogenen, Teilen der gesamten KWEA wird besonders hingewiesen. Die Sicherheit der gesamten Maschine (KWEA) ist jedenfalls global von demjenigen Hersteller zu planen, der die Gesamtverantwortung für die Konzipierung der Maschine trägt.

- Sicherheitsbauteile werden in § 2 Abs. 2 lit. c) der MSV 2010 definiert und im Anhang V der Verordnung in einer nicht erschöpfenden Liste angeführt. Da Sicherheitsbauteile gemäß § 2 Abs. 1 der MSV 2010 als Maschinen gelten, ist für Sicherheitsbauteile auch die Verfahrensstruktur des Übereinstimmungsverfahrens für Maschinen gemäß § 5 Abs. 1 der MSV 2010 von deren Hersteller oder seinem Bevollmächtigten einzuhalten. Eine in einem Hauptsteuerkasten bzw. einem Schaltschrank befindliche Gesamtheit sicherheitsrelevanter Bauteile (Logikeinheiten), die gemäß Anhang V Z. 4 der MSV 2010 zur Gewährleistung von Sicherheitsfunktionen dienen, ist dann als ein Sicherheitsbauteil für eine Maschine anzusehen, falls die sicherheitsrelevanten Bauteile (Logikeinheiten) vom Hersteller der KWEA für den Einbau in die KWEA zugekauft wurden und damit gesondert von der Maschine (KWEA) in den Verkehr gebracht wurden. Da die Bauteile (Logikeinheiten) zur Steuerung z.B. von NOT-HALT-Befehlsgeräten oder von Schutzeinrichtungen zur Erkennung von Vibrationen, Eisansatz udgl. der Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion im Sinne einer Verarbeitung von diesbezüglichen relevanten elektrischen Signalen dienen, sind daher auch diese Bauteile (Logikeinheiten) als Sicherheitsbauteile für die Maschine (KWEA) anzusehen. Für Sicherheitsbauteile von den jeweiligen Lieferfirmen vorliegende EG-Konformitätserklärungen gemäß Anhang II.A der MSV 2010 sind den gemäß Anhang VII.A der MSV 2010 für die KWEA zu erstellenden technischen Unterlagen der Maschine anzuschließen. Der Hauptsteuerkasten bzw. der Schaltschrank ist jedoch in

seiner Gesamtheit nicht als Sicherheitsbauteil im Sinne der MSV 2010 zu betrachten, da der Hauptsteuerkasten bzw. der Schaltschrank grundsätzlich als elektrisches Betriebsmittel in den Anwendungsbereich der Niederspannungsgeräteverordnung 1995 - NspGV 1995 fällt.

4.1.2 Typenschild und CE-Kennzeichnung

Auf dem an jeder Maschine anzubringenden Typenschild sind die unter Punkt 1.7.3. von Anhang I der MSV 2010 angeführten Mindestangaben erkennbar, deutlich lesbar und dauerhaft vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten anzugeben. Diese Informationen müssen nicht in deutscher Sprache verfasst sein, jedenfalls aber in einer Amtssprache der Europäischen Union.

Die CE-Kennzeichnung hat § 16 der MSV 2010 zu entsprechen und ist am Typenschild jeder Maschine in unmittelbarer Nähe der Angabe des Herstellers oder seines Bevollmächtigten sichtbar und dauerhaft anzubringen. Mit dem Anbringen der CE-Kennzeichnung wird vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten sichtbar deklariert, dass die Verfahrensstruktur des Übereinstimmungsverfahrens für Maschinen gemäß § 5 Abs. 1 der MSV 2010 abgeschlossen ist und damit die Verantwortung für die Übereinstimmung der Maschine (KWEA) mit den zutreffenden Bestimmungen der MSV 2010 übernommen wird.

4.1.3 Betriebsanleitung nach MSV 2010

In deutscher Sprache samt technischen Kenndaten:

- **elektrisch:** elektrische Nennleistung, Stromart, Nennspannung, Nennstrom, Frequenz;
- **mechanisch:** Rotorblattanzahl, Achslage, Nenndrehzahl, maximale Rotordrehzahl, Rotordurchmesser, Nabenhöhe, Turmbauart, Einschalt-, Nenn- und Ausschaltwindgeschwindigkeit;
- **bautechnisch:** KWEA-Klasse nach ÖVE/ÖNORM EN 61400-2; abzuleitende statische und dynamische Lasten
 - Angabe, für welche KWEA-Klassen die Anlage geeignet ist,
 - Angabe der auf die tragende Struktur (Unterkonstruktion) einwirkenden statischen und dynamischen Lasten sowie

- Angaben zur Montage an der tragenden Struktur;

Die tragende Struktur ist eine kritische Komponente der KWEA. Die tragende Struktur trägt die Lasten der Anlage. Wenn die Rotorfläche $> 2 \text{ m}^2$ ist, muss die tragende Struktur Bestandteil der KWEA sein. Tragende Strukturen müssen die örtlichen Gesetze und Vorschriften erfüllen. Resonanzen an tragenden Strukturen der KWEA können ein kritischer Bemessungsfaktor sein, der zu beachten ist. Ein Dauerbetrieb bei Resonanzfrequenzen der Anlage kann zu starken Schwingungen führen und ist daher zu vermeiden – insbesondere dann, wenn die tragende Struktur ein bewohntes Gebäude ist. Die tragende Struktur der KWEA muss in der Lage sein, allen Umgebungsbedingungen standzuhalten. Der Hersteller muss die Bemessungsumweltbedingungen für die KWEA angeben. Für Anlagen mit einer Rotorfläche von $> 2 \text{ m}^2$ muss der Hersteller auch die Anforderungen an das Fundament angeben; soweit zutreffend, müssen diese Angaben auch eine Bauzeichnung des Fundamentes, die Anordnung der Abspannseile mit den Mindest- und Höchstanforderungen an die Lage der Abspannseile und die Installationsanforderungen für die Abspannseile beinhalten. Der Hersteller muss genaue Zeichnungen eines Musterfundamentes zur Verfügung stellen und gegebenenfalls die geeigneten Bodenbedingungen sowie die Bemessungslasten für das Fundament angeben.

Die Betriebsanleitung hat für das Inverkehrbringen der KWEA in Österreich vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten in deutscher Sprache (Originalsprache oder deutschsprachige Übersetzung) vorzuliegen.

Die Betriebsanleitung muss in verständlicher und eindeutiger Form abgefasst sein und die gewählte Schriftart und Schriftgröße muss gut lesbar sein. Eine gute Lesbarkeit ist nach dem Stand der Technik gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62079 jedenfalls dann gegeben, wenn die Schriftgröße für Fließtext in der Betriebsanleitung nicht kleiner als 9 Punkt ist.

In Punkt 1.7.4 von Anhang I der MSV 2010 wird der Inhalt einer Betriebsanleitung für Maschinen festgelegt.

Die Betriebsanleitung muss unter anderem auch jene Bedingungen enthalten, unter denen die Windkraftanlage (Maschine) die Anforderungen an die Standsicherheit im Betrieb und auch bei voraussehbaren Störungen erfüllt.

Dabei sind unter anderem auch Angaben zu den nicht beseitigbaren Restriktionen, die trotz der bei der Konstruktion der Maschine vom Hersteller so

weit wie möglich getroffenen Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen noch verbleiben, gefordert (z.B. Eisabfall oder Eisabwurf, Blitzschlag).

- Die Betriebsanleitung gemäß MSV 2010 hat neben einer Beschreibung der KWEA, welche auch die für die Verwendung, Wartung und Instandsetzung sowie Überprüfung des ordnungsgemäßen Funktionierens erforderlichen Zeichnungen, Schaltpläne, Beschreibungen und Erläuterungen mit zu umfassen hat, auch nach Punkt 1.7.4.2.g) von Anhang I eine Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine zu enthalten. Die bestimmungsgemäße Verwendung hat nach Punkt 1.1.1.i) von Anhang I der MSV 2010 jedoch auch eine „vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung“ mit zu umfassen.
- Verbleiben gemäß Punkt 1.7.2 von Anhang I der MSV 2010 trotz der Maßnahmen zur Integration der Sicherheit bei der Konstruktion der Maschine und trotz der Schutzmaßnahmen (z.B. Schutzeinrichtungen) nicht beseitigbare Restrisiken, so sind an der Maschine die erforderlichen Warnhinweise (z. B. Warnung vor Eisabfall oder Eisabwurf) vorzusehen und Angaben zu diesen Restrisiken in der Betriebsanleitung anzuführen. Ein bloßer Hinweis durch an der Maschine angebrachte oder in der Betriebsanleitung abgedruckte Warnhinweise (Hinweisschilder oder Piktogramme) auf die von der Maschine ausgehenden Gefahren ohne zuvor angemessene Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen zu haben, ist jedoch als nicht den Bestimmungen der MSV 2010 (insbesondere von Punkt 1.1.2.b) von Anhang I) entsprechend anzusehen.
- Durch die (nach den Ergebnissen der Risikobeurteilung erfolgten) Auslegung und durch die Bauart der Maschine muss jedenfalls als Folge der gemäß Punkt 1.1.2.a) von Anhang I der MSV 2010 sicherzustellen Integration der Sicherheit gewährleistet sein, dass der Betrieb, das Einrichten und die Wartung der Maschine (KWEA) bei bestimmungsgemäßer Verwendung auch unter Berücksichtigung einer vorhersehbaren Fehlanwendung ohne Gefährdung von Personen erfolgen kann. Dies schließt nach Punkt 1.6 von Anhang I der MSV 2010 auch mit ein, dass Einrichtungs- und Wartungsstellen außerhalb der Gefahrenbereiche liegen müssen und alle Stellen, die für den Betrieb, das Einrichten

und die Instandhaltung der KWEA zugänglich sein müssen, für Personen gefahrlos erreicht werden können. Falls weiterhin Absturzrisiken bestehen, muss die Errichtung ortsfester Zugänge zur Maschine gemäß der harmonisierten Normenreihe ÖNORM EN 14122 (z.B. Rampen, Treppen, Treppenleitern oder Steigleitern) durchgeführt werden oder allenfalls die Verwendung einer nach § 44 der PSA-Sicherheitsverordnung – PSASV, BGBl. Nr. 596/1994 idgF., beschaffenen Ausrüstung zur Verhütung von Stürzen aus der Höhe sowie sichere Ankerpunkte an den Instandhaltungs-, Reparatur- und Wartungsstellen vorgesehen werden.

4.1.4 Prüfbefund für die elektrische Anlage

Für eine elektrische Anlage (z.B. Anschluss einer KWEA an das elektrische Netz) gelten in Österreich die Festlegungen der aufgrund des Elektrotechnikgesetzes 1992, BGBl. Nr. 106/1993 vom 12. Februar 1993, erlassenen Elektrotechnikverordnung und der in dieser Verordnung zu SNT-Vorschriften erklärten Bestimmungen für die Elektrotechnik bzw. Normen und technischen Regeln.

- In der aktuellen Elektrotechnikverordnung ETV 2002/A2, BGBl. II Nr. 223/2010 vom 12. Juli 2010 wird die ÖVE/ÖNORM 8001-6-61 zur SNT-Vorschrift erklärt. Diese Vorschrift legt die Anforderungen an die Erstprüfung elektrischer Anlagen verbindlich fest und enthält folgende Forderung: *„Jede elektrische Anlage muss je nach Zweckmäßigkeit während der Errichtung und/oder bei Fertigstellung bevor sie in bestimmungsgemäßen Betrieb genommen wird, geprüft werden. Sie muss vor Inbetriebnahme geprüft werden, um nachzuweisen, dass die Anforderungen der jeweils zutreffenden technischen Bestimmungen erfüllt sind.“*
- Im § 12 ETG ist die Befugnis zur Herstellung, Änderung oder Instandhaltung von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln festgelegt: *„§ 12. (1) Die Befugnis zur gewerbsmäßigen Herstellung, Änderung oder Instandhaltung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln richtet sich nach den gewerberechtlichen Vorschriften. Die Bestimmungen des Ziviltechnikergesetzes, BGBl. Nr. 146/1957 in*

der jeweils geltenden Fassung, bleiben dadurch unberührt. (2) Die nicht gewerbsmäßige Herstellung, Änderung oder Instandhaltung von elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln ist nur solchen Personen gestattet, welche die hierzu erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen oder die Arbeit wenigstens unter der Aufsicht solcher Personen durchführen. (3) Diese Kenntnisse und Fähigkeiten (Abs. 2) sind insbesondere bei jenen Personen anzunehmen, bei denen die Voraussetzungen für die Erlangung der Befugnis zur Installation der betreffenden elektrischen Anlagen beziehungsweise der elektrischen Betriebsmittel gegeben sind.“

4.1.5 Netzeinspeisung

Schriftliches Einvernehmen mit dem Netzbetreiber (detaillierte Angaben siehe 3.3 des Anforderungskataloges)

4.1.6 Standsicherheitsnachweis

Tragwerke sind so planen und herzustellen, dass sie ausreichende Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit aufweisen, um Einwirkungen, denen das Bauwerk ausgesetzt ist, aufzunehmen und in den Boden abzutragen. Für die Neuerrichtung von Tragwerken oder Tragwerksteilen ist dies jedenfalls erfüllt, wenn der Stand der Technik eingehalten wird. Die Zuverlässigkeit der Tragwerke hat den Anforderungen gemäß ÖNORM EN 1990 zu genügen. Bei Änderungen an bestehenden Bauwerken mit Auswirkungen auf bestehende Tragwerke sind für die bestehenden Tragwerksteile Abweichungen vom aktuellen Stand der Technik zulässig, sofern das erforderliche Sicherheitsniveau des rechtmäßigen Bestandes nicht verschlechtert wird (siehe OIB-Richtlinie 1, Stand Oktober 2011):

- $KWEA \leq 2 \text{ m}^2$ überstrichene Rotorfläche: Nachweis, dass die Trag- und Gebrauchstauglichkeit der tragenden Struktur (Unterkonstruktion) gegeben ist bzw. bei bestehenden Tragwerken nicht unzulässig beeinträchtigt wird.
- $KWEA > 2 \text{ m}^2$ überstrichene Rotorfläche: Nachweis, dass die KWEA die Belastungen aus den Umweltbedingungen am Aufstellort aufnehmen kann. Das erfordert den Vergleich der Umgebungsbedingungen (inkl.

Bodenverhältnisse) am Aufstellort mit den Bemessungsumweltbedingungen des Herstellers.

4.1.7 Umwelt

Bei Betrieb der Anlage darf keine unzumutbare Belästigung erfolgen durch:

- **Schall:** Wie die Erfahrung zeigt, verursachen KWEA oftmals spezifische Schallimmissionen in solcher Höhe, dass Belästigungen in den üblichen kleinräumigen Siedlungsstrukturen nicht ausgeschlossen werden können. Deshalb ist bei der Planung auf die passende Auswahl lärmärmer Windenergieanlagen, auf ausreichende Abstände und mögliche schalltechnische Abschirmungen zu achten. Abschaltungen der Anlage in sensiblen Zeitbereichen (z. B. abends, nachts) können gegebenenfalls notwendig sein. Der Betrieb von Windkraftanlagen auf Wohngebäuden sollte vermieden werden, da aufgrund möglicher Körperschallanregungen des Gebäudes erhebliche Belästigungswirkungen für die Bewohner auftreten können.
- **Schattenwurf:** Falls in einem Umfeld von $5 \times$ Gesamthöhe (Nabenhöhe + Rotordurchmesser/2) des geplanten Standortes keine relevanten Objekte/Flächen (z.B. Fenster von Aufenthaltsräumen/Arbeitsräumen, gewidmetes Wohnbauland) im Sinne der Beurteilungsgrundlage für die Schattenwurfberechnung nach den Materialien des Landes-Umweltamtes Nordrhein/Westfalen vorhanden sind, ist im Regelfall keine Beeinträchtigung durch Schattenwurf zu erwarten. (weitere Erläuterungen siehe 4.2.4)

4.2 Spezielle Anforderungen an Unterlagen für die technische Beurteilung durch die Behörde (siehe 3.2)

Die Kommentare beziehen sich auf Dokumente bzw. Belege, die unter 3.2 des Anforderungskataloges angeführt sind. In einem Anzeigeverfahren (z.B. nach der Bauordnung) oder Genehmigungsverfahren (z.B. nach EIWOG oder

nach Gewerbeordnung), sind vom Konsenswerber folgende Unterlagen der Behörde vorzulegen:

4.2.1 Dokumente bzw. Belege gemäß 3.1 "Netzeinspeisung" und 3.1 "Umwelt"

4.2.2 Erklärung, dass 3.1, zweiter, vierter und sechster Aufzählungspunkt vor der Inbetriebnahme erfüllt werden

Die Bestimmungen der MSV 2010 müssen für alle Maschinen zu dem Zeitpunkt erfüllt sein, an dem diese Maschinen in Verkehr gebracht und/oder in Betrieb genommen werden. Daraus ist abzuleiten, dass der Hersteller oder sein Bevollmächtigter an Maschinen, die noch nicht in Verkehr gebracht und/oder in Betrieb genommen wurden, Montage-, Test- oder Einstellarbeiten durchführen kann und diese Maschinen dann auch noch nicht den Bestimmungen der MSV 2010 entsprechen müssen. In diesem Fall darf dann im Sinne von § 5 Abs. 1 der MSV 2010 der Hersteller oder sein Bevollmächtigter für diese, noch nicht den Bestimmungen der MSV 2010 entsprechenden Maschinen auch keine EG-Konformitätserklärung ausstellen und an ihnen keine CE-Kennzeichnung anbringen.

4.2.3 Nachweis über die Einhaltung des Standes der Technik für die KWEA

Entsprechend des Kriteriums der vom Rotor überstrichenen Fläche (A) ist Folgendes nachzuweisen:

4.2.3.1 bis 2 m² vom Rotor überstrichener Fläche

- EG-Konformitätserklärung,
- Betriebsanleitung,
- Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11.

4.2.3.2 > 2 m² bis < 60 m² vom Rotor überstrichener Fläche

- EG-Konformitätserklärung,
- Betriebsanleitung,
- Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11,

- Vollständige Abarbeitung der in der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2 – Windenergieanlagen – Teil 2: Sicherheit kleiner Windenergieanlagen – für eine Typzertifizierung vorgesehenen Module, wobei für die einzelnen Module und für den Bericht der Abschlussbewertung positive Bewertungen durch Ziviltechniker einschlägiger Fachrichtungen oder durch eine Zertifizierungsstelle vorliegen müssen.

4.2.3.3 $\geq 60 \text{ m}^2$ bis $< 200 \text{ m}^2$ vom Rotor überstrichener Fläche

- EG-Konformitätserklärung,
- Betriebsanleitung,
- Schallemissionsangaben gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11,
- Typzertifizierung entsprechend der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2 – Windenergieanlagen – Teil 2: Sicherheit kleiner Windenergieanlagen – durchgeführt von einer Zertifizierungsstelle.

4.2.4 Planunterlagen und technische Beschreibung

- Lageplan (M 1:500 bzw. 1:1000) in welchem der Standort der KWEA und die im Nahbereich befindlichen Objekte, insbesondere Wohngebäude sowie ober- und unterirdische Infrastruktureinrichtungen (z.B. Kanal, Wasserleitung, Gasleitung, Starkstromleitung, Fernmeldeeinrichtung, Bahnanlage), dargestellt sind.
- Auszug aus dem örtlichen Flächenwidmungsplan.
- Technische Beschreibung mit Angaben zur konkreten Aufstellung der KWEA:
 - Angaben zu den tatsächlichen Standortbedingungen (Bezugsgeschwindigkeit, Turbulenzintensität und bei frei aufgestellten KWEA Bodenverhältnisse).
 - Angaben zur Fundamentierung (Dimension und Material des Fundaments).
 - Angaben zur tragenden Struktur (Unterkonstruktion), hierbei ist anzuführen, wie die Lasten der KWEA zum Fundament abgeleitet werden. Dies kann über Gebäudeteile, einen Turm bzw. einen Mast erfolgen (Abmessungen und Material).

- Angaben zu den Befestigungsmitteln und eventuellen schall- bzw. vibrationsdämpfenden Maßnahmen (Körperschall).
 - Angaben zur Nutzungssicherheit/Zugriffsicherheit.
 - Bei Montage an Gebäudeteilen – Angaben zur Nutzung des Gebäudes bzw. der unmittelbar anstehenden Räume (insbesondere bei Wohnnutzung im Gebäude).
 - Angaben zur Art der von der KWEA erzeugten elektrischen Energie (Datenblätter von Generator und Wechselrichter mit Angabe von Stromart, Spannung, Nennleistung, u. dgl.).
 - Angaben über die Verwendung der erzeugten elektrischen Energie (Netzparallelbetrieb oder Inselbetrieb).
 - Beschreibung der Anlagengrenze zum Verteilernetz und der zum Projekt gehörigen, aber außerhalb der KWEA angeordneten, nicht von der Konformitätsbewertung (nach der MSV 2010) erfassten elektrischen Anlagenteile.
- Beschreibung der Maßnahmen, mit denen Gefährdungen oder Belästigungen beseitigt, verringert oder ausgeglichen werden (Eisabwurf/Eisabfall, Blitzschlag, Brandschutz, Schattenwurf und Schall, u. dgl.).

Eisabwurf/Eisabfall:

Das Thema Eisansatz an Windkraftanlagen wird durch internationale Forschungsprojekte bereits seit den 1990er Jahren wissenschaftlich untersucht. In diesem Zusammenhang wurde von der Europäischen Kommission das Projekt wind energy production in cold climates (WECO) abgewickelt. Ein Teil des Ergebnisses dieser Forschungen ist in einem Vortrag von Henry Seifert ("Betrieb von Windenergieanlagen unter Vereisungsbedingungen"; Tagungsband des 5. Österreichischen Windenergiesymposiums in St. Pölten, gehalten am 21.10.1999) veröffentlicht. Aus diesem Beitrag ist unter anderem ersichtlich, dass selbst bei einem Rotorradius von 3,5 m auch Eisstücke in einer Entfernung von 20 m zu der Windkraftanlage beobachtet wurden. In diesem WECO Projekt sind auch die Erfahrungen einer Windkraftanlage auf der Schwäbischen Alb enthalten, welche einen Rotordurchmesser von 25 m hatte und eine Nennleistung von 100 kW. Aus dieser Zeit stammt auch eine Berechnungsformel und Abschätzung bezüglich der max. Wurfwei-

te von Eisteilen (aufgrund von Beobachtungen) in der Form (Nabenhöhe + Rotordurchmesser) x 1,5. Diese Abstandsformel ist für alle Anlagen in Verwendung, welche keine wirksame technische Einrichtung zur Erkennung von Eisansatz haben und nach Eisansatzerkennung abgeschaltet werden. Diese Formel ist auch wiedergegeben in den vtt working papers der zuständigen task group 19 "Wind Energy in Cold Climates" bei der internationalen Energieagentur. In dem vtt working paper 151, "Anforderungen für Windenergieprojekte in Standorten mit kaltem Klima" (Ausgabe Oktober 2010) ist diese Formel auch bezüglich der öffentlichen Sicherheit wiedergegeben bzw. es wird für Situationen, in denen die Anlage stillsteht, eine weitere Formel verwendet und zwar: Sicherheitsabstand = Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe x (Rotordurchmesser/2 + Nabenhöhe) /15. (Diese Sicherheitsabstandsformel berücksichtigt die Verfrachtung von abfallenden Eisteilen bei stehenden Windkraftanlagen mit Eisansatz). Die Ergebnisse dieser Formel leiten sich einerseits aus den Projekt WECO im Zusammenhang mit der 100 kW Anlage auf der Schwäbischen Alb bezüglich der Abstandempfehlung bei Windkraftanlagen ohne Abschaltung bei Eisansatz ab und andererseits ist die zweite Formel im Zusammenhang mit den Untersuchungen an der bestehenden Windkraftanlage in der Schweiz im Bereich Gütsch entstanden. Zuletzt wurde dabei eine Enercon E 40 Anlage untersucht. In diesem Zusammenhang wird auch auf das Handbuch und die Fachtagung des Bundesamtes für Energie aus der Schweiz mit dem Titel "Alpine Test Site Gütsch" vom 31. Dezember 2008 verwiesen, worin das Thema Vereisung und die Folgemaßnahmen dargestellt sind. Bei den unter Anti-Icing Maßnahmen angeführten Methoden ist vermerkt, dass bis damals kein serientaugliches Produkt aufgrund von Tests zur Verfügung stand. Unter den Anti-Icing Maßnahmen sind einerseits schwarz bemalte Flügel andererseits wasserabweisende Beschichtung der Flügel und Nanotechnologiebeschichtungen angeführt. Aus dem Schlussbericht Antifreeze-Beschichtungen für Windenergieanlagen aus der Schweiz vom 31.8.2009, veröffentlicht unter dem Auftrag des Bundesamtes für Energie, sind Laborversuche enthalten, welche unterschiedliche Beschichtungen als Basis haben. Weiterführende Untersuchungen sind entsprechend des Schlussberichts im Laufen. In der ÖVE/ÖNORM EN 61400-2, Ausgabe 2007-04-01 ist unter "Umweltbedingungen",

Punkt 6.4.3.4 "Eis", angeführt, dass für KWEA-Standardklassen keine Anforderungen für Eis angegeben sind. Bei einer Aufnahme der Eislasten in die Bemessungslasten durch den Hersteller wird eine Eisschicht von 30 mm mit einer Dichte von 900 kg/m^3 für alle freiliegenden Flächen empfohlen. *Hinweis:* Auf der Homepage <http://winterwind.se> ist ein Link veröffentlicht, welcher die Ergebnisse und die Präsentationsunterlagen der letzten internationalen Windenergiekonferenz mit der Bezeichnung "Winterwind 2012 vom 7. - 8. Februar in Schweden" wiedergibt.

Zusammenfassend ergibt sich aus aktueller technischer Sicht folgende Situation:

1. Bei Nichtvorhandensein einer nachgewiesenen wirksamen Maßnahme der Erkennung des Eisansatzes und Abschaltung bzw. der Vermeidung des Eisansatzes ist ein Sicherheitsabstand zu öffentlichen Bereichen und Objekten im Ausmaß von $1,5 \times (\text{Rotordurchmesser} + \text{Nabenhöhe})$ einzuhalten.
2. Wenn wirksame Maßnahmen vorhanden sind, welche den Eisansatz erkennen und die Anlage abschalten, so kann dieser Sicherheitsabstand auf $1,3 \times (\text{Rotordurchmesser}/2 + \text{Nabenhöhe})$ verringert werden. *Anmerkung:* Dies entspricht in etwa einer Windgeschwindigkeit von 20 m/s und der entsprechenden internationalen Formel bzw. der Forschungsergebnisse aus der Schweiz.

Blitzschlag:

Gemäß Pkt. 1.5.16 Anhang I der MSV 2010 sind KWEA mit einem Erdungssystem zur Ableitung der betreffenden elektrischen Ladung auszustatten. Angaben zur Ausführung solcher Systeme sind in der für bauliche Anlagen verbindlichen SNT-Vorschrift ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008-01-01 und in der für Windenergieanlagen spezifischen Norm ÖVE/ÖNORM EN 61400-24 enthalten.

Brandschutz:

Um eine Übereinstimmung der Maschine mit den zutreffenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen des Punktes 1.5.6. von Anhang I der MSV 2010 annehmen zu können (Konformitätsvermutung), müssen insbesondere auch die in der harmonisierten Norm

ÖNORM EN 13478 angeführten Anforderungen an den Brandschutz einer Maschine eingehalten sein.

Schattenwurf:

Ausgangspunkt für die Behandlung des Themas ist die Materialnummer 63 des Landes-Umweltamtes Nordrhein/Westfalen, welche aus dem Jahre 2002 stammt. In diesem Dokument sind im Anhang 2 die Grundsätze für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen gemäß Windenergieerlass enthalten. Insbesondere wird auf das Kapitel Schattenwurf verwiesen. Es handelt sich dabei um die Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) verabschiedet vom Länderausschuss für Immissionsschutz auf der Sitzung vom 6. - 8.5.2002. Aus fachlicher Sicht kann dieses Dokument auch für kleine Windkraftanlagen angewandt werden, da dem Dokument allgemeine physikalische Grundgesetze zu Grunde liegen. Basis für die Bewertung von Immissionen durch periodischen Schattenwurf ist eine Schattenwurfprognose unter den Annahmen in dem vorhin angeführten Dokument. Unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte für die jährliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr bzw. maximal 30 Minuten am Tage, entsprechend der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer in der Form, dass die Rotoren senkrecht zu der Sonneneinfallrichtung sind und der Immissionspunkt in einer Höhe von 2,0 m liegt und ein Ausmaß von 1,0 m² hat. Unter Anwendung der Abbildung möglicher Beschattungsbereiche einer großen Windenergieanlage und der Ermittlung der zugehörigen Winkel bzw. auch unter Bezugnahme auf die Berechnungen für bestehende Windenergieanlagen, kann eine grobe Abschätzung der Reichweite des Schattens bzw. auch der möglichen 30 Stundenlinie erfolgen. Falls in einem Umfeld von 5 x Gesamthöhe (Nabenhöhe + Rotordurchmesser/2) des geplanten Standortes relevante Objekte/Flächen (z.B. Fenster von Aufenthaltsräumen/Arbeitsräumen, gewidmetes Wohnbauland) im Sinne der Beurteilungsgrundlage für die Schattenwurfberechnung nach den Materialien des Landes-Umweltamtes Nordrhein/Westfalen vorhanden sind, ist jedenfalls eine Schattenwurfprognose erforderlich. Diese ist nach den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen zu berechnen. Es gibt am Markt entsprechende Simulations-

programme, welche den Sonnenstand nachbilden und auch ein kumulatives Ergebnis ausweisen.

Schall:

Wie die Erfahrung zeigt, verursachen Kleinwindkraftanlagen oftmals spezifische Schallimmissionen in solcher Höhe, dass Belästigungen in den üblichen kleinräumigen Siedlungsstrukturen nicht ausgeschlossen werden können. Deshalb ist bei der Planung auf die passende Auswahl lärmärmer Windenergieanlagen, auf ausreichende Abstände und mögliche schalltechnische Abschirmungen zu achten. Abschaltungen der Anlage in sensiblen Zeitbereichen (z.B. abends, nachts) können gegebenenfalls notwendig sein. Der Betrieb von Windkraftanlagen auf Wohngebäuden sollte vermieden werden, da aufgrund möglicher Körperschallanregungen des Gebäudes erhebliche Belästigungswirkungen für die Bewohner auftreten können.

4.2.5 Übersichtsschaltbild der elektrischen Anlage

Vom Generator bis zum Anschluss an die Verbrauchieranlage bzw. an das Verteilernetz samt den zugehörigen Schutzeinrichtungen (Generator, Umrichter, Trennstellen, Not-Aus-, Entkupplungs-, Leitungsschutzschalter (LS), FI-Schutzschalter und andere Schalter, Sicherungen, Überspannungsschutz, Überwachungseinrichtungen, u. dgl.) und Darstellung der Anlagengrenze zum Verteilernetz.

4.2.6 Schall

Angabe der immissionsrelevanten Schallleistungspegel gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61400-11 (Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren, Ausgabe 01.05.2007).

Erläuterung:

Die zugrunde gelegte Norm ÖVE/ÖNORM EN 61400-11 stellt eine Anleitung zur Messung, Auswertung und Ergebnisdarstellung im Hinblick auf die komplexe Geräuschemission einer Windenergieanlage (WEA) dar.

Der immissionsrelevante Schallleistungspegel L_{WA} ist definiert als A-bewerteter Schallleistungspegel bezogen auf 1 pW (Pikowatt) einer Punktschallquelle im Zentrum der Rotorebene der WEA, von der die gleiche Ge-

räuschemission in Mitwindrichtung ausgeht, wie von der vermessenen WEA; dieser L_{WA} wird bei jedem ganzzahligen Windgeschwindigkeitswert von 6 bis 10 m/s bestimmt.

Der Maßstab für die schalltechnische Beurteilung im jeweiligen Genehmigungsverfahren (Gewerbe-, Bau-, Energierecht) ist in der Regel die Veränderung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse durch die prognostizierten Schallimmissionen der geplanten Windenergieanlage.

Von Windenergieanlagen sind betriebsbedingt im besonderen Maße Dauergeräusche zu erwarten, die auch tieffrequente Anteile bzw. tonale Komponenten aufweisen können. Für diese Dauergeräusche ist vorwiegend der Nachtzeitraum beurteilungsrelevant, da in dieser Zeit von der Wohnnachbarschaft die größte Ruheanforderung gestellt wird.

Bei der Wahl des Aufstellungsortes besteht die Forderung, dass die anlagenkausalen Dauergeräusche (spezifische Schallimmission gemäß ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1, Ausgabe 01.03.2008 „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“) in der exponiert gelegenen Wohnnachbarschaft unter bzw. im Bereich des örtlichen Basispegels (Messkenngröße gemäß ÖNORM S 5004, „Messung von Schallimmissionen“, Ausgabe 01.12.2008) liegen.

Die schalltechnische Immissionsprognoseberechnung (Auswirkung auf die nächstgelegene Wohnnachbarschaft) hat nach dem Stand der Technik unter Verwendung der ÖNORM ISO 9613-2 („Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Ausgabe 01.01.2008) zu erfolgen. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen ist aufgrund der Geräuschcharakteristik (Tonhaltigkeit) ein genereller Anpassungswert von +5 dB zu berücksichtigen.

Für die medizinische Beurteilung wird auf die ÖAL – Richtlinie Nr. 6/18 („Die Wirkung des Lärms auf den Menschen“, Ausgabe 01.02.2011) verwiesen.

4.2.7 Erklärung zur Durchführung von Prüfungen vor der Inbetriebnahme der KWEA

Die entsprechenden Prüfbescheinigungen sind zur Einsichtnahme aufzulegen bzw. über Auftrag der zuständigen Behörde zu übermitteln:

- **Bautechnik:** Bestätigung einer hierzu gewerberechtlich oder als Ziviltechniker befugten Person über die fachgerechte, standsichere und projektsgemäße Errichtung der KWEA unter Berücksichtigung der vom Hersteller der KWEA vorgegebenen und aus den Standortbedingungen resultierenden Einwirkungen.
- **Maschinenbautechnik:** Bestätigung eines Fachkundigen über die projektsgemäße Errichtung, fachgerechte Inbetriebnahme sowie über die Unterweisung des Betreibers entsprechend der Betriebsanleitung.
- **Elektrotechnik:** Bestätigung einer Elektrofachkraft (befugte Person gemäß § 12 ETG) über die projektsgemäße Errichtung, fachgerechte Inbetriebnahme sowie über die Unterweisung des Betreibers betreffend der elektrische Anlage – ergänzend zum Prüfbefund für die elektrische Anlage (siehe 3.1 "Prüfbefund").
Anlagendokumentation (Anlagenbuch gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63) für die elektrische Anlage – ausgehend von der Erzeugungsanlage bis zur Einbindung in die Verbraucheranlage bzw. das Verteilernetz.

4.3 Elektrische Verbindung der KWEA mit dem Verteilernetz (siehe 3.3)

Folgende Belege sind gemäß 3.3 des Anforderungskataloges zusätzlich erforderlich:

- Zustimmungserklärung des Verteilernetzbetreibers zum Anschluss der Windenergieanlage an dessen Netz mit Angabe des Anschlusspunktes sowie der akzeptierten elektrotechnischen Kenndaten. Damit der Verteilernetzbetreiber feststellen kann, ob die Erzeugungsanlage (KWEA) in seinem Netz keine unzulässigen Rückwirkungen verursacht, sind nicht nur die Daten des Netzes am Anschlusspunkt (Kurzschlussleistung, Netzimpedanzwinkel) erforderlich, sondern auch Angaben darüber, welche Rückwirkungen die Erzeugungsanlage selbst verursacht (z.B. Einschaltstromstoß, Oberschwingungen, Spannungsschwankungen – Flicker). Für die Ermittlung dieser anlagenspezifischen Werte existiert z.B. die ÖVE/ÖNORM EN 61400-21.

- Angaben zur Netzentkupplungsschutzeinrichtung bzw. zu einer elektronischen Netzfreeschaltstelle (ENS): Grundlage sind die TOR - Hauptabschnitt D4 der Energie-Control GmbH (e-control) in der die wesentlichen Leistungsgrenzen und die einzelnen Bedingungen für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit Verteilernetzen festgelegt sind. Für Anlagen im kleineren Leistungsbereich und einer ENS als Abschalt-einrichtung bei Netzstörungen kann die ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712 für die Anforderungen/Prüfungen der ENS angewendet werden. Aber auch die ÖVE/ÖNORM EN 50438, Ausgabe 2009-01-01 mit dem Titel "Anforderungen für den Anschluss von Kleinstgeneratoren an das öffentliche Niederspannungsnetz" - Geltungsbereich bis zu einem Außenleiterstrom von maximal 16 Ampere - enthält Anforderungen an die ENS. In dieser Norm werden Anforderungen an den Schnittstellenschutz bzw. Netzausfallschutz gestellt, aber auch das Thema Qualitätsanforderungen bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit angeführt. Auch vorgesehen ist ein Prüfprotokoll für die Typzertifizierung, welches den gesamten Themenbereich der Norm abdeckt. Hinsichtlich Überprüfung der Schutzeinrichtungen der Entkupplungsstelle bzw. den Fristen für die wiederkehrende Prüfung der Netzschutzeinrichtungen sollten Vereinbarungen mit dem Netzbetreiber festgelegt sein. Die Netzentkupplungsschutzeinrichtung ist nicht nur aus netztechnischen Gründen sondern auch für den Personenschutz erforderlich, um zu verhindern, dass die Stromerzeugungsanlage einen Netzteil unter Spannung setzt, der vom Netzbetreiber abgeschaltet wurde.
- Vor Einspeisung in das Verteilernetz müssen nachstehende, durch Befugte ausgestellte Bestätigungen vorliegen:
 - Bestätigung, dass die Einspeisung entsprechend den vom Verteilernetzbetreiber akzeptierten elektrotechnischen Kenndaten am festgelegten Anschlusspunkt ausgeführt wurde.
 - Bestätigung, dass die Netzentkupplungsschutzeinrichtung im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber installiert, eingestellt und auf Funktionsfähigkeit geprüft wurde.

5 Literatur- und Normenverzeichnis

- Maschinen-Sicherheitsverordnung 2012 - MSV 2010, BGBl. II Nr. 282/2008
- Niederspannungsgeräteverordnung 1995 - NspGV 1995, BGBl. Nr. 51/1995
- Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2006 - EMVV 2006, BGBl. Nr. 529/2006
- Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG - (Amtsblatt Nr. L 157 vom 9. Juni 2006, berichtigt durch Amtsblatt Nr. L 76 vom 16. März 2007)
- Richtlinie 2006/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- Richtlinie 2004/108/ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG
- Richtlinie 89/106/EG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte
- Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates
- PSA-Sicherheitsverordnung – PSASV, BGBl. Nr. 596/1994 idgF.
- Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992, BGBl. Nr. 106/1993 idgF
- Elektrotechnikverordnung 2002/A2 - ETV 2002/A2, BGBl. II Nr. 223/2010 vom 12. Juli 2010
- Ziviltechnikergesetz 1993, BGBl. Nr. 156/1994

- BGBl. II Nr. 280/2012 vom 27.8.2012 - Aktualisierung des Verzeichnisses der harmonisierten Europäischen Normen für Maschinen und für Sicherheitsbauteile für Maschinen
- ÖNORM EN ISO 12100, Ausgabe 2011-03-15 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
- ÖNORM EN ISO 14122-1, Ausgabe 2012-11-15, Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen
- ÖNORM EN 13478, Ausgabe 2008-11-01 Sicherheit von Maschinen – Brandschutz
- ÖNORM EN 1990, Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
- ÖVE/ÖNORM EN 50438, Ausgabe 2009-01-01 Anforderungen für den Anschluss von Kleinstgeneratoren an das öffentliche Niederspannungsnetz
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-1, Ausgabe 2011-09-01, Windenergieanlagen, Teil 1: Auslegungsanforderungen
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-2, Ausgabe 2007-04-01, Windenergieanlagen, Teil 2: Sicherheit kleiner Windenergieanlagen
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-11, Ausgabe 2007-05-01, Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-21, Ausgabe 2009-08-01, Windenergieanlagen, Teil 21: Messung und Bewertung der Netzverträglichkeit von netzgekoppelten Windenergieanlagen
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-22, Ausgabe 2011-11-01, Windenergieanlagen, Teil 22, Konformitätsprüfung und Zertifizierung
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-24, Ausgabe 2011-05-01, Windenergieanlagen, Teil 24: Blitzschutz
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-25-1, Ausgabe 2007-12-01, Windenergieanlagen – Teil 25-1: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen - Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle

- ÖVE/ÖNORM EN 61400-25-4, Ausgabe 2009-07-01, Windenergieanlagen – Teil 25-4: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen - Abbildung auf ein Kommunikationsprofil
- ÖVE/ÖNORM EN 62079, Ausgabe 2002-01-01, Erstellen von Anleitungen - Gliederung, Inhalt und Darstellung
- ÖVE/ÖNORM EN 62305-3: 2008-01-01, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- ÖVE/ÖNORM E 8001-1, Reihe, Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)
- ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61: 2001-07-01, Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen
- ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63, Ausgabe 2003-01-01, Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V – Teil 6-63: Prüfungen – Anlagenbuch und Prüfbefund
- ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712, Ausgabe 2009-12-01, Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und $= 1500$ V – Teil 4-712: Photovoltaische Energieerzeugungsanlagen - Errichtungs- und Sicherheitsanforderungen
- ÖNORM ISO 9613-2, Ausgabe 2008-07-01, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- ÖNORM S 5004, Ausgabe 2008-12-01, Messung von Schallimmissionen
- ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich, Ausgabe 01.03.2008
- ÖAL – Richtlinie Nr. 6/18 Die Wirkung des Lärms auf den Menschen, Ausgabe 01.02.2011
- TOR D4: Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen, Teil D: Besondere technische Regeln, Hauptabschnitt D4: Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit Verteilernetzen; herausgegeben von der Energie-Control GmbH (e-control)
- Materialien Nr. 63, Windenergieanlagen und Immissionsschutz; herausgegeben vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2002)

