



Germanischer Lloyd

WindEnergie GmbH

Zertifizierung von Windenergieanlagen

Christian Nath
Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH
Steinhöft 9, D-20459 Hamburg
Tel.: +49-40-31106-480, Fax: +49-40-31106-1720
email: na@gl-group.com
Internet: <http://www.gl-wind.com>

1 Allgemeines

Windenergieanlagen werden seit über 20 Jahren zertifiziert. Zu Beginn wurde in unterschiedlichem Umfang, Tiefe und Anforderungen in Dänemark, Deutschland und den Niederlanden geprüft und zertifiziert. Diese drei Staaten sind immer noch führend in der Entwicklung und Anwendung von Zertifizierungsrichtlinien, jedoch haben während der letzten Jahre eine Reihe von Staaten und viele Banken und Betreiber die Notwendigkeit einer sorgfältigen Prüfung und Zertifizierung der Windenergieanlagen und ihrer Installation gefordert. Unter anderem wird eine Zertifizierung von Windenergieanlagen in China, Griechenland, Indien, Spanien und Schweden gefordert.

Nach EN 45020 ist die Zertifizierung der Konformität definiert als Tätigkeiten eines unabhängigen Dritten, um nachzuweisen, daß ein Produkt oder eine Dienstleistung mit einer Norm oder einem normativen Dokument übereinstimmt. Im Rahmen der Zertifizierung von Windenergieanlagen wird der Begriff Zertifizierung für einen ganzen Bereich von Tätigkeiten während der Prüfung, Vermessung, Bewertung und Zertifizierung angewendet.

Die internationalen Arbeiten zur Entwicklung einer Norm für den Ablauf der Zertifizierung von Windenergieanlagen begannen im Jahre 1995 bei der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) im Technischen Komitee 88 (TC 88). Das TC 88 hatte bereits 1988 mit der Normung von Windenergieanlagen begonnen und hat bisher Normen zur Sicherheit von Windenergieanlagen, zur Messung von Leistungskurven und Geräuschen sowie weitere Normen für Beanspruchungsmessungen, Netzverträglichkeitsmessungen, Rotorblatttests und Blitzschutz fertiggestellt. Die erwähnte Zertifizierungsnorm wurde nach Fertigstellung vom Conformity Assessment Board (CAB) der IEC als Zertifizierungsverfahren in dem Dokument WT01 veröffentlicht. Im Folgenden wird die Zertifizierungsprozedur auf der Basis der Richtlinie für die Zertifizierung von Windenergieanlagen der Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH (GL Wind) und der WT01 beschrieben.

Die Zertifizierung wird in mehreren Schritten durchgeführt, von denen jeder mit einer Konformitätsbescheinigung abgeschlossen wird. Für einen Typ einer Windenergieanlage kann ein Typenzertifikat ausgestellt werden, wenn die folgenden Konformitätsprüfungen erfüllt wurden:

- Prüfung der Konstruktionsunterlagen (Design Assessment)
- Bewertung der Herstellung, Qualitätsmanagement
- Bewertung der Prototypentests.

Ein Windenergieanlagen-Zertifikat kann für bestimmte Windenergieanlagen oder Windfarmen ausgestellt werden, wenn die folgenden Tätigkeiten erfolgreich durchgeführt wurden:

- Standortbewertung
- Überwachung der Fertigung
- Überwachung des Transportes und der Aufstellung
- Überwachung der Inbetriebnahme
- Vertrag über wiederkehrende Prüfungen.

2 Typenzertifizierung

Der wichtigste Teil der Typenzertifizierung ist die Prüfung der Konstruktionsunterlagen, die im Allgemeinen in zwei Schritten ausgeführt wird. Der erste Schritt umfaßt die Prüfung des Betriebsführungs- und Sicherheitskonzeptes sowie der Lastannahmen und der Lastberechnungen. Heute basieren die Lastberechnungen von Windenergieanlagen im Allgemeinen auf aeroelastischen Simulationsprogrammen mit stochastischen Windfeldern unter Anwendung modaler oder Finite-Elemente Methoden. Im Falle von Offshore-Windenergieanlagen müssen die Lasten sowohl die Aerodynamik als auch die Interaktionen von Hydrodynamik und Struktur des Unterwasserteils erfassen. Letztere haben einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf die Strukturmechanik einiger Fundamenttypen und/oder Unterwasserstrukturen.

Während des zweiten Schrittes der Prüfung der Konstruktionsunterlagen werden alle Komponenten der Anlage auf der Basis der zuvor geprüften Lasten und der relevanten Normen und Richtlinien untersucht. Ein statischer Rotorblatttest ist Bestandteil der Konstruktionsprüfung des Blattes. Die Prüfung der Konstruktionsunterlagen wird mit der Durchsicht der Handbücher und Prozeduren für Betrieb, Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme und Wartung abgeschlossen.

Die Bewertung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers umfaßt eine ganze Reihe von Aktivitäten, die notwendig sind, die Qualität des Produktes zu gewährleisten. Die Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 deckt einen großen Teil der Anforderungen ab, die Verknüpfung von Qualitätsmanagement und Qualität des Produktes ist jedoch besonders zu betrachten. Die Anforderungen bei der Prüfung der Konstruktion, an die Fabrikationsstätten und an spezielle Herstellverfahren bleiben deshalb ein notwendiger Teil des (Typen-) Zertifizierungsverfahrens.

Der Prototypentest, d. h. die Messungen zur Validierung der Entwurfsberechnungen, die Untersuchungen zur Optimierung der Betriebsführung, des Leistungsverhaltens, der Geräusche und der Netzverträglichkeit sowie die Verifizierung der Funktion des Sicherheits- und Betriebsführungssystems, ist ein integraler Bestandteil des Konstruktions- und Zertifizierungsprozesses. Die Messungen werden dafür auf der Basis der entsprechenden IEC Normen oder Technischen Spezifikationen der Reihe 61400 ausgeführt. Die Messungen sind von unabhängigen, akkreditierten Messinstituten durchzuführen.

3 Windenergieanlagen-Zertifizierung

Die Windenergieanlagen-Zertifizierung umfaßt die gesamte Prüfung und Zertifizierung von Windenergieanlagen oder Windfarmen von der Konstruktion bis zur Inbetriebnahme einschließlich der Bewertung des Aufstellortes und der Wiederkehrenden Prüfung.

Die Windenergieanlagen-Zertifizierung wird für typenzertifizierte Anlagen und für Standorte durchgeführt, deren Eignung bewertet wurde. Die Standorte können z. B. auf der Basis der IEC 61400-1 bewertet werden. Für die Standortbewertung müssen die folgenden Daten gemessen oder theoretisch bzw. von vorhandenen Daten (z. B. aus Normen) abgeleitet werden: Wind- und andere Umweltbedingungen sowie elektrische und Bodenverhältnisse.

Vor Beginn der Windenergieanlagen-Zertifizierung sind die Werkstätten, Materialien und Verfahren im notwendigen Umfang zuzulassen. Die Zulassungen umfassen z. B. Betriebszulassungen (Schweißen, Verarbeitung glasfaserverstärkter Kunststoffe), Schweißerprüfungen, Schweißverfahrensprüfungen und -qualifizierungstests und Materialabnahmen.

Die Bauüberwachung kann in zwei Gruppen von Tätigkeiten unterteilt werden: solche, die beim Hersteller und die, die am Aufstellort durchgeführt werden. Der Umfang der Bauüberwachung hängt zum großen Teil von der relativen Wichtigkeit, vom verwendeten Material und vom Herstellverfahren der jeweiligen Komponenten ab. Die Bauüberwachung erfolgt in der Regel stichprobenweise. Wichtige Schritte in der Herstellung und Abnahmetests werden grundsätzlich überwacht.

Die Bauüberwachung am Aufstellort beschränkt sich auf wichtige Schritte bei der Fundamentierung und bei der Aufstellung. Eine Identifizierung und Überprüfung von Komponenten, Baugruppen, vor-Ort-Arbeiten und Installationen wird vor der Inbetriebnahme vorgenommen.

Die Überwachung der Inbetriebnahme ist integraler Bestandteil der Zertifizierung, weil damit der Bau der Anlage abgeschlossen wird und die Produktionsphase beginnt. Bei der Inbetriebnahme werden alle Komponenten, die den Betrieb und die Sicherheit der Anlage beeinflussen können, anhand einer vorher geprüften Anweisung abgenommen.

Der Anlagenzustand im Hinblick auf Sicherheit sowie ordnungsgemäße Durchführung von Wartung und Betrieb wird alle zwei bis vier Jahre durch GL-Wind im Rahmen der Wiederkehrenden Prüfung untersucht. Das Zeitintervall dieser Prüfung hängt von mehreren Parametern ab, wie z. B. Wichtigkeit einer Komponente, allgemeiner Zustand der Anlage und Wartungszeitraum und -verfahren.

4 Typenprüfung nach deutschem Baurecht

In Deutschland werden Windenergieanlagen auf der Basis der Richtlinie für Windkraftanlagen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) typengeprüft und genehmigt. Dabei definiert diese Richtlinie, wie die Lasten auf die Anlage anzusetzen sind und wie Turm und Gründung auf Basis dieser Lasten auszulegen sind. Die Richtlinie ist in der Liste der Technischen Baubestimmungen aufgeführt, die von den meisten Bundesländern 1998 eingeführt wurde. Im Anhang zu dieser Liste werden zusätzliche Anforderungen an die Sicherheit und Prüfung des maschinenbaulichen Teils der Anlage definiert. Die Lasten und der maschinenbauliche Teil der Anlage sind von sachverständigen Stellen zu prüfen, die in einer Liste beim DIBt geführt werden. Diese Prüfung wird in gutachtlichen Stellungnahmen dokumentiert, die Bestandteil des Typenprüfungsberichts der jeweils für Windenergieanlagen zuständigen obersten Bauaufsicht sind.

Die Typenprüfung bildet in der Regel die Basis für die Erteilung einer Baugenehmigung durch das zuständige Bauamt bzw. Gewerbeaufsicht. Dem Bauamt obliegt es dabei, die Auflagen aus der Typenprüfung und den gutachtlichen Stellungnahmen in geeigneter Form in die Baugenehmigung zu übernehmen und für deren Erfüllung zu sorgen (z. B. Eisenabnahme bei Fundamenten, Prüfung der Übereinstimmung von Typenprüfung und aufgestellter Anlage).

Prinzipiell werden Einzelprüfungen von Windenergieanlagen in der gleichen Form wie Typenprüfungen durchgeführt, Turm und Gründung werden jedoch im Auftrag des lokal zuständigen Bauamtes von einem Prüfingenieur geprüft.

Im Vergleich zu den Ländern, die die oben beschriebene Typenzertifizierung (z. B. Dänemark, die Niederlande, Griechenland, Schweden, Indien, China) fordern, sind die Anforderungen in Deutschland deutlich niedriger. Es ist jedoch davon auszugehen, daß durch die Bestrebungen der Harmonisierung der Anforderungen in Europa eine Vereinheitlichung der Zertifizierungssysteme nur noch eine Frage der Zeit ist.