

Technische Richtlinien für Windenergieanlagen

**Teil 7:
Instandhaltung von
Windparks**

**Revision 0
Stand 01.06.2006**



Herausgeber:
Fördergesellschaft
Windenergie e.V.



Herausgeber:

Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)

Stresemannplatz 4

24103 Kiel

Tel.: (0431) 66877-64

Fax.: (0431) 66877-65

info@wind-fgw.de

www.wind-fgw.de

Folgende Teile der Technischen Richtlinien sind erhältlich:

Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte

Teil 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieerträgen

Teil 3: Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften

Teil 4: Bestimmung der Netzanschlussgrößen

Teil 5: Bestimmung und Anwendung des Referenzertrages

Teil 6: 60% Referenzertrag-Nachweis auf der Grundlage der Bestimmung von
Windpotenzial und Energieerträge

Teil 7: Instandhaltung von Windparks

Nachdruck, Vervielfältigung o. ä. nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Die Weitergabe ist nicht erlaubt

An der Erstellung der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 7 „Instandhaltung von Windparks“ haben Vertreter aus folgenden Gruppen mitgewirkt:

Betriebsführungsgesellschaften / Betreiber:

Denker & Wulf AG
Enertrag AG
E.ON Energy Projects GmbH
Essent Wind Deutschland GmbH
GEO mbH
Harpen AG
Overspeed GmbH
Plambeck Betriebs- und Beteiligungs GmbH
Wind Direct GbR
Windstrom Betriebs- und Verwaltungs GmbH

Hersteller von Windenergieanlagen und Komponenten:

Gamesa Wind GmbH
REpower Systems AG
Vestas Deutschland GmbH

Institute:

Fördergesellschaft Windenergie e. V.
Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH
ISET e.V.
WINDTEST Grevenbroich GmbH

Serviceunternehmen / Dienstleister:

EU Energy Service & Maintenance GmbH
Peter Bollmann, beratender Ingenieur
Reetec GmbH
SAG Erwin Peters GmbH

Versicherungen:

Allianz Versicherungs AG
Marsh GmbH

Vorwort zu den Technischen Richtlinien der Fördergesellschaft Windenergie e. V.

Die Erarbeitung der Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen (seit 1998 auch FGW-Richtlinien genannt) begann 1992 mit dem Ziel, Messverfahren anzugeben, mit denen verlässliche und vergleichbare Daten über Windenergieanlagen (WEA) nach dem neuesten Stand der Technik ermittelt werden können. Die inhaltliche Gestaltung der Technischen Richtlinien obliegt den entsprechenden Fachausschüssen und Arbeitskreisen. An der Erstellung dieser Richtlinien in den Arbeitskreisen waren beteiligt: Unabhängige Messinstitute, Küstenländer und Immissionsschutzbehörden der Bundesrepublik Deutschland, Hersteller von WEA und deren Komponenten, Netzbetreiber, Versicherungsgesellschaften, Betriebsführungsgesellschaften, Institute und Hochschulen, Ingenieurbüros, der Verband der deutschen Netzbetreiber e.V. (VDN) und die Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW).

Folgende Teile wurden bisher herausgegeben:

Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte

Teil 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieerträgen

Teil 3: Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften

Teil 4: Bestimmung der Netzanschlussgrößen

Teil 5: Bestimmung und Anwendung des Referenzertrages

Teil 6: 60% Referenzertrag-Nachweis auf der Grundlage der Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträge

Die Messungen aus den Bereichen Leistungskurve, Schallemission und Elektrische Eigenschaften (Teil 1 bis Teil 4) sollten als Grundlage zur Beurteilung von WEA, z. B. in Genehmigungsfragen, bei der Beurteilung von Netzanschlussmöglichkeiten oder für verlässliche Ertragsberechnungen dienen.

Inzwischen haben die einzelnen Technischen Richtlinien sowie die von unabhängigen Messinstituten erstellten Messberichte in ihren Bereichen Geltung erlangt. Leistungskurven sind Grundlage von Kaufverträgen und Finanzierungszusagen, vermessene Schallemissionswerte finden sowohl in Kaufverträgen als auch im Zuge der Genehmigung Anwendung. Die Vermessung der elektrischen Eigenschaften entsprechend der Technischen Richtlinie Teil 3 und Teil 4 wird von den Übertragungsnetzbetreibern für Berechnungen zum Anschluss an deren Netze gefordert.

Die Technische Richtlinie 5 „Bestimmung des Referenzertrags“ wurde zusammen von dem Verband der Netzbetreiber, dem Bundesverband Windenergie (BWE) und dem Fachausschuss Leistungskurve der FGW erarbeitet. In dieser Richtlinie wurden die notwendigen Prozesse für die Bestimmung und Anwendung des Referenzertrags gemäß dem Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) festgelegt.

Die Bestimmung von Energieerträgen an einem Standort entsprechend der Technischen Richtlinie 6 dient dem Nachweis, ob am Standort mindestens 60% des Referenzertrages erzielt werden können. Der Nachweis ist für die Vergütung von Strom aus Windenergie nach EEG im Strombereich zu führen

Der vorliegende Teil 7 der Technischen Richtlinien wurde zusammen mit Betriebsführungsgesellschaften, Serviceunternehmen, Herstellern, Versicherungen und Zertifizierungsstellen erarbeitet, um notwendige Prozesse und Dokumentationen im Bereich der Instandhaltung von Windenergieanlagen zu beschreiben. Ein standardisiertes Regelwerk zur Instandhaltung von Windenergieanlagen lag in der Vergangenheit nicht vor.

Nachdruck, Vervielfältigung o. ä. nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Die Weitergabe ist nicht erlaubt

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Allgemeines.....	4
2.1. Anwendungsbereich	4
2.2. Normen und Standards.....	5
2.3. Grundlegende Vorschriften zur Arbeitssicherheit	5
2.4. Begriffe / Definitionen	6
2.5. Symbole, Einheiten.....	8
2.6. Abkürzungen.....	8
3. Organisation der Instandhaltung	10
3.1. Instandhaltungsstrategie.....	11
3.2. Initiierung der Maßnahme.....	14
3.3. Steuerung	14
3.4. Durchführung der Maßnahme.....	14
3.5. Dokumentation.....	15
3.6. Auswertung/Analyse	16
4. Instandhaltungs-Maßnahmen an den einzelnen Komponenten.....	17
5. Literaturverzeichnis / weiterführende Literatur	18
Anhang A: Administrative Maßnahmen in der Instandhaltung	19
Anhang B: Ablaufdiagramm Instandhaltung	20
Anhang C: Struktur des Windparks	21
Anhang D: Beispiele für Instandhaltungspläne	24
A.2.1. Rotorsystem	25
A.2.3. Triebstrang	29
A.3. Generator	31
A.4.4. WEA-Mittelspannungstransformator	32
Anhang E Beispiel für ein Prüfprotokoll	34

1. Einleitung

Die Instandhaltung (IH) nach DIN 31051 umfasst alle technischen und administrativen Maßnahmen sowie das Management der Maßnahmen, die zur Erkennung des Ist-Zustandes (Inspektion), zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes (Wartung), zur Rückführung in diesen (Instandsetzung) oder zur Steigerung der Funktionssicherheit (Verbesserung) während des Lebenszyklus einer(s) Windenergieanlage / Windparks benötigt werden.

Der Betreiber ist für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb seines Windparks verantwortlich. Für Schäden an der Umwelt oder Personen, die durch den von ihm betriebenen Windpark unmittelbar verursacht werden, kann er haftbar gemacht werden. Es ist deshalb nicht nur aus wirtschaftlichen Erwägungen notwendig, den Betrieb der WEA oder des Windparks möglichst lückenlos und ausreichend für Behörden, Versicherungen und Banken zu dokumentieren. Die Dokumentation dient neben Sicherheitsaspekten auch der Planung und Steuerung von IH-Maßnahmen. Der Betreiber benötigt dazu alle erforderlichen technischen Unterlagen. Hierzu sind auch Unterlagen von Herstellern, Serviceunternehmen, Dienstleistern und anderen beteiligten Unternehmen notwendig.

In der bisherigen Praxis bei der Instandhaltung von Windparks wurde diese Verantwortlichkeit nur im geringen Maße berücksichtigt. Durch die wachsende Professionalisierung bei der Energieerzeugung durch Windenergie ist zudem für die Instandhaltung ein offener Markt für Dienstleister entstanden, auf dem unabhängig von den WEA-Herstellern IH-Maßnahmen angeboten werden. Obwohl in letzter Zeit Windparks im Bereich der Netzanbindung z. T. Kraftwerkseigenschaften erfüllen müssen, und hierfür bereits Prüfstandards, z.B. FGW-Richtlinien, entwickelt wurden, bestehen für den Bereich der Instandhaltung noch keine auf die Belange von Windparks angepassten Regelwerke. So war bisher auch keine direkte Vergleichbarkeit von Qualitätsstandards im Bereich der Instandhaltung möglich. Eine Übertragung der zahlreichen Normen und technischen Standards, die sich in den letzten Jahrzehnten für technische Betriebsführung von Großkraftwerken bewährt haben, erfordert eine Angleichung an die speziellen technischen Voraussetzungen von Windparks und die Strukturen der durchführenden Organisationen.

Für die vorliegende Richtlinie wurden möglichst bestehende Standards aus der Kraftwerksbranche mit den Erfahrungen im Bereich der Windenergie verbunden.

Der Schwerpunkt dieser Richtlinie liegt in der Beschreibung der technischen Prozesse und der Auflistung notwendiger Daten für die Messungen und Bewertungen im Rahmen der Instandhaltung. Im Hauptteil wird die grundlegende Methodik bei der Planung der Instandhaltung erläutert.

Im Anhang ist die Dokumentation einiger im Hauptteil beschriebener Prozesse beispielhaft aufgeführt. Diese Beispiele sollen den Anwender der Richtlinie bei der Erstellung einer eigenen Dokumentation und beim Vergleich von Angeboten unterstützen:

Anhang A: Die administrative Maßnahmen der Instandhaltung sind hier, wie im Hauptteil beschrieben, zusammengefasst und als Regelkreis dargestellt.

Anhang B: Im abgebildeten Flussdiagramm wird der Ablauf und der Zusammenhang der einzelnen Maßnahmen für die Instandhaltung an einem Beispiel detailliert dargestellt.

Anhang C: Die hier aufgeführte Struktur des Windparks lässt eine systematische Einteilung und Zuordnung von IH-Maßnahmen zu.

Anhang D: In den Beispielen für Instandhaltungspläne wird exemplarisch anhand von Triebstrang, Rotor/Nabe und Trafostation aufgeführt, welche Komponenten auf welche Funktion zu prüfen sind.

Anhang E: Die Beispiele der Prüfprotokolle dienen dazu, den möglichen Umfang der Beschreibung von Mess- und Sichtkontrollen für die administrative und technische Dokumentation aufzuzeigen.

.