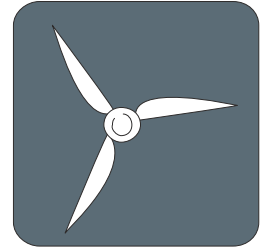


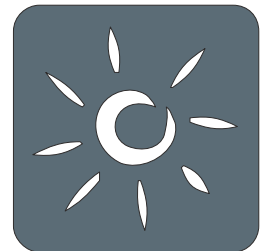
Technische Richtlinien

für Erzeugungseinheiten
und -anlagen



Teil 8:

**Zertifizierung der Elektrischen
Eigenschaften von Erzeugungseinheiten
und -anlagen am Mittel-, Hoch- und
Höchstspannungsnetz**



**Revision 3
22.03.2010**



**Herausgeber:
FGW e.V.
Fördergesellschaft Windenergie
und andere Erneuerbare Energien**

Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz

Revision 3, Stand 22.03.2010

Herausgeber

FGW e.V.

Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien

Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

Fon +49 431 66877-64

Fax +49 431 66877-65

Email info@wind-fgw.de

Internet www.wind-fgw.de

Folgende Teile sind erhältlich

Teil 1	Bestimmung der Schallemissionswerte
Teil 2	Bestimmung von Leistungskurven und standardisierten Energieerträgen
Teil 3	Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten am MS-, HS- und HöS-Netz
Teil 4	Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen (ab Rev. 3)
Teil 5	Bestimmung und Anwendung des Referenzertrages
Teil 6	Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen
Teil 7	Instandhaltung von Windparks
Teil 8	Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz

Vorwort

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 Messungen aus den drei Bereichen - Leistungskurve, Schallemission und Elektrische Eigenschaften - 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 Prüfberichte 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 dieser Technischen Richtlinie wird von den Übertragungsnetzbetreibern für Berechnungen zum Anschluss an deren Netze gefordert.

Mit der Veröffentlichung der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie (Richtlinie: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz) im Juni 2008 werden die Anforderungen an Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittelspannungsnetz konkretisiert. Dabei richtet sich die Mittelspannungsrichtlinie an jegliche Form von Erzeugungseinheiten, also neben Windenergieanlagen z.B. auch an Photovoltaikanlagen oder Blockheizkraftwerke. Der Konformitätsnachweis der Erzeugungseinheiten und -anlagen ist in Form von Einheiten- bzw. Anlagenzertifikaten zu erbringen.

Die BDEW-Mittelspannungsrichtlinie bildet zugleich eine Grundlage für die per Rechtsverordnung (Systemdienstleistungsverordnung – SDL-WindV vom 03.07.2009) im Rahmen der Revision des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zum 01.01.2009 eingeführten Anforderungen an die Elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen mit einem Anschluss an die Mittelspannungsnetze. Für die entsprechenden Anforderungen mit Blick auf die Hoch- und Höchstspannungsebene verweist die Systemdienstleistungsverordnung auf den Transmission Code 2007 und gibt dazu eine Reihe von Spezifikationen an. Diese Anforderungen durch das EEG gelten grundsätzlich für Neu-Anlagen. Darüber hinaus führt die Verordnung einen Nachweis für bestehende Windenergieanlagen ein, der zu einer Vergütung des sogenannten Systemdienstleistungsbonus auch für diese Bestandsanlagen führen kann.

Die vorliegende Richtlinie will einen in gemeinsamer Arbeit zwischen Herstellern, Anlagen- und Netzbetreibern, Prüfinstituten und Zertifizierungsstellen abgestimmten Rahmen für die entsprechenden Begutachtungs- bzw. Zertifizierungsverfahren und -vorgaben bereitstellen.

Erstellung der Richtlinien

Die inhaltliche Gestaltung der Technischen Richtlinien obliegt den entsprechenden Fachausschüssen und Arbeitskreisen. An der Erstellung dieser Richtlinien in den Arbeitskreisen waren beteiligt: Unabhängige Messinstitute, Immissionsschutzbehörden der Bundesrepublik Deutschland, Hersteller und Zertifizierungsstellen von Erzeugungseinheiten und deren Komponenten, Netzbetreiber, Institute und Hochschulen, Ingenieurbüros, Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW).

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
2	Anwendungsbereich.....	8
3	Allgemeines.....	10
3.1	Abkürzungen.....	10
3.2	Definitionen.....	10
4	Zertifizierungsverfahren.....	15
4.1	Allgemeine Bestimmungen.....	15
4.1.1	Beantragung und Einleitung des Zertifizierungsverfahrens.....	15
4.1.2	Beurteilung der Konformität.....	15
4.1.3	Modellvalidierung im EZE-Zertifikat.....	16
4.1.4	Entscheidung über die Zertifizierung.....	16
4.1.5	Ausstellen von Zertifikaten.....	16
4.1.6	Veröffentlichung der Zertifikate.....	17
4.1.7	Komponentenzertifikate.....	17
4.1.8	Geltungsdauer eines Zertifikats.....	17
4.1.9	Änderungen und Modifikationen.....	17
4.1.10	Überwachung.....	17
4.1.11	Verlängerung eines Zertifikats.....	18
4.2	Einheitenzertifikate (neue Erzeugungseinheiten).....	18
4.2.1	Anwendungsbereich.....	18
4.2.2	Spezifische Verfahrensanweisungen.....	19
4.2.3	Bewertung der Prüfberichte.....	19
4.2.4	Modellvalidierung.....	21
4.2.5	Berichterstattung und Empfehlung.....	21
4.2.6	Ausstellen des Zertifikats.....	22
4.2.7	Gültigkeit Einheitenzertifikat.....	23
4.3	Anlagenzertifikate und -gutachten.....	23
4.3.1	Anwendungsbereich.....	23
4.3.2	Spezifische Verfahrensanweisungen.....	24
4.3.3	Beurteilung der Konformität.....	25
4.3.4	Anzuwendende Verfahren und Rechenprogramme.....	26
4.3.5	Entscheidung über die Zertifizierung.....	29
4.3.6	Ausstellen des Zertifikats.....	29
4.3.7	Geltungsdauer eines Zertifikats (nur im Zertifizierungsverfahren).....	30
4.3.8	Änderungen und Modifikationen.....	30
4.3.9	Überwachung.....	30
4.4	Einheitenzertifikate für Altanlagen gemäß §5, SDL-WindV.....	31
4.4.1	Anwendungsbereich.....	31
4.4.2	Spezifische Verfahrensanweisungen.....	31
4.4.3	Bewertung der Prüfberichte.....	31
4.4.4	Berichterstattung und Empfehlung.....	32

4.4.5	Ausstellen des Zertifikats	32
5	Bewertungsumfang und -spezifikation.....	34
5.1	Einheitenzertifikate (neue Erzeugungseinheiten)	34
5.1.1	Allgemeine Festlegungen.....	34
5.1.2	Wirkleistungsabgabe	34
5.1.2.1	Wirkleistung	34
5.1.2.2	Wirkleistungsreduktion durch Sollwertvorgabe	34
5.1.2.3	Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz	35
5.1.3	Wirkleistungsgradient (Wiederanfahren nach Spannungslosigkeit).....	35
5.1.4	Blindleistungsbereitstellung.....	35
5.1.4.1	Nachweis der Blindleistungswerte	35
5.1.4.2	Q-Übergangsfunktion.....	36
5.1.5	Netzurückwirkungen.....	36
5.1.6	Nachweis der Zuschaltbedingungen	36
5.1.7	Verhalten bei Störungen im Netz	36
5.1.7.1	Low-Voltage-Ride-Through (LVRT)	36
5.1.7.2	Blindstromverlauf und Ermittlung der Proportionalitätskonstante K.....	37
5.1.7.3	Ermittlung der Kurzschlussstrombeiträge	39
5.1.8	Leistungssteigerung nach Fehlerklärung	39
5.1.9	Schutzeinrichtungen.....	39
5.1.9.1	Allgemeines	39
5.1.9.2	Spannungssteigerungs- und -rückgangsschutz	39
5.1.9.3	Frequenzsteigerungs- und -rückgangsschutz	39
5.2	Anlagenzertifikate	40
5.2.1	Allgemeines.....	40
5.2.2	Einspeise-Wirkleistung	40
5.2.3	Netzurückwirkungen.....	40
5.2.4	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	41
5.2.4.1	Dynamische Netzstützung	41
5.2.4.1.1	Nachweis der Anforderungen	41
5.2.4.1.2	Blindstromeinspeisung während des Fehlers	41
5.2.4.2	Kurzschlussstrombeitrag.....	41
5.2.4.3	Eigenschaften zur Wirkleistungsabgabe.....	41
5.2.4.4	Blindleistungs-Fahrweise im Normalbetrieb des Netzes.....	41
5.2.4.4.1	Blindleistungswerte	41
5.2.4.4.2	Blindleistungs-Übergangsfunktion	42
5.2.5	Nachweis der Zuschaltbedingungen	43
5.2.6	Entkupplungsschutzeinrichtung	43
5.3	Einheitenzertifikat für Altanlagen nach SDLWind, §5	43
5.3.1	Durchfahren symmetrischer und unsymmetrische Fehler (Ziffer 2)	43
5.3.2	Blindleistungs-Unterspannungsschutz (Ziffer 3)	44
5.3.3	Verhalten bei Frequenzänderung (Ziffer 4)	44
5.3.4	Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenzen (Ziffer 5).....	44
5.3.5	Blockierung der automatischen Wiederankopplung (Ziffer 6)	44

6	Anforderungen an das Einheitenmodell	45
6.1	Allgemeine Anforderungen	45
6.2	Modelle für den Fehlerfall	45
6.2.1	Validierung der Modelle	45
6.2.2	Überprüfung der Modelle auf Plausibilität	45
7	Besondere Bestimmungen für die Begutachtung von WEA nach der SDLWindV	47
7.1	Allgemeines	47
7.2	Qualitätsanforderungen an Sachverständige	48
7.3	Begutachtung von Altanlagen.....	49
7.3.1	Grundsätze der Begutachtung	49
7.3.2	Bewertungsumfang	49
7.3.3	Inhalte des Anlagengutachten.....	53
7.4	Neuanlagen	53
8	Zitierte Normen und Richtlinien	55
	Anhang A – EZE Zertifikate (Muster)	56
	Anhang B – Vordrucke Abfragebögen	57
	B Teil A Datenerfassung Windpark-Betreiber Begutachtung „Alte Windenergieanlagen“ gemäß §5 SDLWindV.....	58
	B. Teil B Datenabfragbogen Netzbetreiber	62
	B. Teil C Datenbogen Systemschutz und Sonstiges	69
	B. Teil D Inhalt des Anlagengutachtens bei Altanlagen.....	71
	Deckblatt Anlagengutachten für Altanlagen	72

1 Einleitung

An der Erstellung der vorliegenden FGW-Richtlinie, Teil 8: Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel- Hoch- und Höchstspannungsnetz (TR8) haben Vertreter aus folgenden Gruppen mitgewirkt:

- Netzbetreiber
- Hersteller von Erzeugungseinheiten und Komponenten
- Anerkannte Institute und Hochschulen
- Zertifizierungsstellen von Erzeugungseinheiten und Komponenten

Alle Beteiligten haben zum Ausdruck gebracht, dass diese Richtlinie als gemeinsame Arbeitsgrundlage in den Fragen der Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von EZE und EZA angesehen wird.

Durch eine einheitliche Durchführungsbestimmung für die Zertifizierungsverfahren, ihre Anwendungsbereiche und für die Ermittlung von Messergebnissen, die Validierung von EZE-Modellen und die Simulation des Anlagenverhaltens und durch die Vereinheitlichung ihrer formalen Behandlung soll eine bessere Anwendung der von den Netzbetreibern herausgegebenen Regelwerke, insbesondere der Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz des BDEW /1/ (im Folgenden als BDEW-Mittelspannungsrichtlinie bezeichnet) und der dort geforderten Einheiten- und Anlagenzertifikate möglich sein. Des Weiteren soll die Richtlinie eine gemeinsame Grundlage für die in der Verordnung zu Systemdienstleistungen durch Windenergieanlagen (Systemdienstleistungsverordnung – SDL-WindV) /2/ geforderten Nachweise an die elektrischen Eigenschaften für den Anschluss dieser Anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz sowie zur Vergütung des Systemdienstleistungs-Bonus bei Altanlagen nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) §6, Nr. 2, und §29 (2), Satz 4, bieten.