bdew

Energie. Wasser. Leben.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Regelungen und Übergangsfristen für bestimmte Anforderungen in Ergänzung zur technischen Richtlinie:

Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

Ausgabe: Juni 2008

Stand: 15. Februar 2011

Gültig ab: 1. April 2011

bdew
Energie. Wasser. Leben.

Inhaltsverzeichnis

1	**Vorwort**	**3**
2	**Ergänzungen zur Richtlinie / Übergangsfristen**	**3**
2.1	**Zu Kapitel 2.5.4 „Blindleistung“**	**4**
2.2	**Zu Kapitel 5.7 „Zuschaltbedingungen und Synchronisierung“ und Kapitel 6.5 „ Nachweis der Zuschaltbedingungen“**	**4**
2.3	**Zu Kapitel 6.3 „Nachweis der Netzrückwirkungen“**	**4**
2.4	**Photovoltaikanlagen und Brennstoffzellenanlagen**	**5**
2.5	**Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen**	**6**
2.6	**Zusammenfassung**	**8**
Literatur		**9**

1 Vorwort

Die technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ wurde im Juni 2008 durch den BDEW[1] herausgegeben [1] und ersetzt die alte VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (2. Ausgabe) aus dem Jahr 1998.

Generell gilt die Richtlinie [1] für neu an das Mittelspannungsnetz eines Netzbetreibers anzuschließende Erzeugungsanlagen sowie für bestehende Erzeugungsanlagen, an denen wesentliche Änderungen durchgeführt werden (z.B. Repowering).

Eine Erzeugungsanlage kann aus einem einzelnen Generator oder aus mehreren Erzeugungseinheiten bestehen. Die elektrische Energie kann von Synchron- oder Asynchrongeneratoren mit oder ohne Umrichter oder von Gleichstromgeneratoren mit Wechselrichtern erzeugt werden.

Die Anforderungen der technischen Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (Ausgabe Juni 2008, BDEW) sind grundsätzlich ab dem 01. Januar 2009 einzuhalten (Gültigkeitsbeginn der Richtlinie [1]). Die Vermessung der Erzeugungseinheiten erfolgt nach FGW TR 3 [2], der Nachweis für die Erzeugungseinheiten und Erzeugungsanlagen erfolgt nach FGW TR 8 [3].

Darüber hinaus gehende Regelungen sowie Übergangsfristen sind in Kapitel 2 dieser „Ergänzung zur Technischen Richtlinie“ beschrieben.

Dieses Dokument ersetzt mit Wirkung ab 1. April 2011 die bisherige „Ergänzung zur technischen Richtlinie“ (BDEW, Juli 2010).

2 Ergänzungen zur Richtlinie / Übergangsfristen

2.1 Zu Kapitel 2.5.4 „Blindleistung“

Die BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ wird in Kapitel 2.5.4 im Teilleistungsbereich zwischen 0 % und 10 % Pn dahingehend ergänzt, dass die Erzeugungsanlage in

[1] Mit der Ausgliederung des Bereiches Stromnetztechnik aus dem BDEW in das Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (FNN) zum 01.06.2008 werden inhaltliche Fragen zur Richtlinie und deren Umsetzung durch das FNN behandelt.

© BDEW, 15. Februar 2011

diesem Bereich nicht mehr Blindleistung als maximal 10 % des Betrages der vereinbarten Anschlusswirkleistung PAV aufnehmen oder liefern darf.

Die Dimensionierung der Erzeugungsanlage hinsichtlich der geforderten Blindleistungs-Bereitstellung am Netzanschlusspunkt liegt in der Verantwortung des Betreibers der Erzeugungsanlage. Um eine vom Netzbetreiber vorgegebene Blindleistung am Netzanschlusspunkt auch bei Netzspannungen < 95 % U_c einhalten zu können, darf der Anlagenbetreiber die Wirkleistung reduzieren. Hierbei handelt es sich nicht um eine Wirkleistungsreduktion im Sinne des Einspeisemanagement nach EEG.

In beiden Fällen können die bisherigen Regelungen noch bis zum 31.12.2011 weiter angewendet werden.

2.2 Zu Kapitel 5.7 „Zuschaltbedingungen und Synchronisierung“ und Kapitel 6.5 „ Nachweis der Zuschaltbedingungen“

In Kapitel 5.7.1 „Allgemeines“, 4. Absatz, wird der bisherige zweite Satz „Dies gilt nur für Erzeugungsanlagen mit einer vereinbarten Anschlussleistung von > 1 MVA“ durch den Satz „Dies gilt für alle Erzeugungsanlagen; Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen mit einer vereinbarten Anschlussleistung von ≤ 1 MVA sind hiervon jedoch ausgenommen“ ersetzt. Zudem wird in Kapitel 6.5, zweiter Spiegelstrich der Klammerausdruck „(gilt nur für Erzeugungsanlagen > 1 MVA)“ durch den Klammerausdruck „(gilt für alle Erzeugungsanlagen; Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen mit einer vereinbarten Anschlussleistung von ≤ 1 MVA sind hiervon jedoch ausgenommen)“ ersetzt.

2.3 Zu Kapitel 6.3 „Nachweis der Netzrückwirkungen“

Ab dem 01. April 2011 (Datum der Inbetriebsetzung von Erzeugungsanlagen) gilt für die Erstellung von Anlagenzertifikaten hinsichtlich der Oberschwingungs- und Zwischenharmonischen-Ströme I_{vAzul} ein vereinfachtes Berechnungsverfahren. Dieses vereinfachte Verfahren sieht vor, dass statt unter Verwendung der Gleichungen 2.4.3-2, 2.4.3-3 und 2.4.3-4 der BDEW-Richtlinie die zulässigen Oberschwingungsströme sowie die Frequenzbänder zwischen 2 und 9 kHz wie folgt ermittelt werden:

$$I_{v\,Azul} = i_{v\,zul} \cdot S_{kV} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_{Gesamt}}}$$

mit

S_A Anschlussscheinleistung der zu beurteilenden Erzeugungsanlage

S_{Gesamt}	insgesamt anschließbare oder geplante Einspeiseleistung am betrachteten Verknüpfungspunkt
S_{kv}	Kurzschlussleistung am betrachteten Verknüpfungspunkt

Zwischenharmonische Ströme werden nur für die im jeweiligen Netz genutzte(n) Rundsteuerfrequenz(en) sowie deren Seitenbandfrequenzen mit 100 Hz Abstand wie folgt berechnet:

$$I_{\mu\,Azul} = i_{\mu\,zul} \cdot S_{kV}$$

Geradzahlige Oberschwingungsströme sind von der Bewertung ausgenommen.

Die Voraussetzungen für die Zertifizierung gelten als erfüllt, wenn insgesamt maximal 6 berechnete Werte die zulässigen Grenzwerte I_{Azul} überschreiten. Diese Überschreitungen sind bei Oberschwingungen der Ordnungszahlen (6n) ±1 (mit n=1…4) auf maximal 200% und bei den übrigen Frequenzen auf maximal 400% des Grenzwertes limitiert. Grenzwertüberschreitungen bei zwischenharmonischen Strömen sind nicht zulässig.

Treten bei der Berechnung mehr als 6 Überschreitungen auf, sind die Voraussetzungen für die Ausstellung des Anlagenzertifikates nicht gegeben. In diesem Fall sollte

- die Planung durch den Anlagenbetreiber überarbeitet werden (Stichwort „Filterkreise“),
- an einen Netzanschlusspunkt mit höherer Kurzschlussleistung ausgewichen werden (in Abstimmung mit dem Netzbetreiber) oder
- ein anderes, genaueres Berechnungsverfahren angewendet werden,

um die oben aufgeführten Voraussetzungen für die Zertifizierung zu erfüllen.

Bei mehr als 6 Überschreitungen kann ein Anlagenzertifikat auch unter dem Vorbehalt eines zusätzlichen messtechnischen Konformitätsnachweises der Erzeugungsanlage vergeben werden. In diesem Fall muss innerhalb von 6 Monaten nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit der Erzeugungsanlage durch eine vom Anlagenbetreiber veranlasste und von dem Gutachter bzw. dem Zertifizierer bewertete Oberschwingungsmessung nachgewiesen werden, dass die oben aufgeführten zulässigen Grenzwerte der Erzeugungsanlage eingehalten werden. Falls dieser Nachweis erbracht ist, wird dies im Rahmen des Konformitätsnachweises quittiert.

Sollten bei der Oberschwingungsmessung ein oder mehrere zulässige Grenzwerte überschritten werden, muss im Laufe eines Jahres eine Nachbesserung sowie eine erneute Kontrolle durch die Zertifizierungsstelle erfolgen. Kann durch eine Nachmessung nicht innerhalb eines Jahres die Einhaltung der Oberschwingungsgrenzwerte bestätigt werden, muss das Anlagenzertifikat von der Zertifizierungsstelle zurückgezogen werden.

Treten nach der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage netzunverträgliche Rückwirkungen auf, kann der Netzbetreiber die Abschaltung der Erzeugungsanlage verlangen.

2.4 Photovoltaikanlagen und Brennstoffzellenanlagen

Die Anforderungen an die **statische Spannungshaltung** nach Kapitel 2.5.1.1 und Kapitel 2.5.4 der Richtlinie [1] müssen spätestens **ab dem 01. April 2011** eingehalten werden.

Spätestens **ab dem 01. April 2011** müssen Photovoltaikanlagen und Brennstoffzellenanlagen technisch in der Lage sein, sich auch an der **vollständigen dynamischen Netzstützung** zu beteiligen.

- Die Erzeugungsanlage darf sich bei Fehlern im Netz nicht vom Netz trennen.
- Während eines Fehlers im Netz ist die Netzspannung durch Einspeisung eines Blindstroms in das Netz zu stützen.
- Die Erzeugungsanlage darf nach Fehlerklärung dem Netz nicht mehr induktive Blindleistung entnehmen als vor dem Fehler.

Grundsätzlich ist die **Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie** gemäß Kapitel 6 der Richtlinie [1] dem Netzbetreiber nachzuweisen. Der Nachweis bezieht sich auf die technischen Anforderungen, die zum Datum der Inbetriebsetzung der Photovoltaikanlagen bzw. Brennstoffzellenanlagen gemäß [1] sowie dieser „Ergänzung zur technischen Richtlinie“ einzuhalten sind.

Bis spätestens zum 1. April 2011 ist die Erfüllung der Anforderungen durch Nachweis mindestens der in Anhang F der Richtlinie [1] angegebenen Vordrucke F.1, F.4 und F. 5 (bzw. alternativ die in den TAB der Netzbetreiber aufgeführten Vordrucke) sowie mittels eines entsprechenden Prüfberichtes über die Vermessung der elektrischen Eigenschaften hinsichtlich der Netzanbindung der Erzeugungsanlage zu erbringen.

Der vollständige Nachweis der elektrischen Eigenschaften (Zertifizierungsanforderungen) gemäß Kapitel 6 der Richtlinie [1] tritt entsprechend verzögert ab dem 1. April 2011 in Kraft. Falls die Zertifikate für PV- und Brennstoffzellenanlagen mit Inbetriebsetzung ab dem 01.04.2011 noch nicht zum Inbetriebsetzungszeitpunkt vorgelegt werden können, sind diese bis spätestens zum 30.09.2011 nachzureichen. Sollte der jeweilige Anlagenbetreiber für diese PV- bzw. Brennstoffzellenanlagen am 1. Oktober 2011 noch keine Zertifikate beim zuständigen Netzbetreiber vorgelegt haben und sollten diese Anlagen die Anforderungen dieser Nr. 2.4 nicht erfüllen, ist der Netzbetreiber berechtigt, die Trennung dieser Erzeugungsanlagen vom Netz zu verlangen oder die Trennung dieser Anlagen vom Netz selber vorzunehmen.

2.5 Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen

Bei der Reduktion der **Wirkleistungsabgabe** nach Kapitel 2.5.3 der Richtlinie [1] sind bei Sollwerten unterhalb 50 % der vereinbarten Anschlusswirkleistung P_{AV} die motortechnisch maximal zulässigen Betriebsdauern zu berücksichtigen. Bei einer Leistung < 50 % P_{AV} und Überschreitung der zulässigen Betriebsdauer darf sich eine Erzeugungsanlage mit Verbrennungskraftmaschine vom Netz trennen.

Eine Wirkleistungsänderung (Reduzierung und Steigerung) beträgt bei Erzeugungseinheiten mit einer Nennleistung von:

- ≤ 2 MW mindestens 66 % P_{Emax} je Minute (entspricht ≥ 1,11 % P_{Emax} je Sekunde),
- > 2 MW mindestens 20 % P_{Emax} je Minute (entspricht ≥ 0,33 % P_{Emax} je Sekunde).

Anmerkung:

- *Die oben genannten Randbedingungen gelten für alle Betriebsfälle, bei denen die Wirkleistung verändert wird.*

Die Anforderungen an die **statische Spannungshaltung** nach Kapitel 2.5.1.1 und Kapitel 2.5.4 der Richtlinie [1] müssen spätestens **ab dem 01. Januar 2010** technisch eingehalten werden.

Spätestens **ab dem 01. Januar 2013** müssen Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen technisch in der Lage sein, sich an der **vollständigen dynamischen Netzstützung** zu beteiligen.

- Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen dürfen sich bei Spannungseinbrüchen im Mittelspannungsnetz auf Werte unterhalb von 30 % U_c (am Netzanschlusspunkt) unverzüglich vom Netz trennen. Bei Spannungseinbrüchen auf Werte oberhalb von 30 % U_c müssen die Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen die technischen Funktionen der vollständigen dynamischen Netzstützung erfüllen.
- Während eines Fehlers im Netz ist die Netzspannung durch Einspeisung eines Blindstroms in das Netz zu stützen.
- Die Erzeugungsanlage darf nach Fehlerklärung dem Netz nicht mehr induktive Blindleistung entnehmen als vor dem Fehler.

Anmerkung:

- *Der Einsatz von Vektorsprungrelais ist bis zum 1.Januar 2013 zulässig.*

- *Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen liefern die maximal mögliche Kurzschlussleistung im Fehlerfall. Der k-Faktor ist nicht einstellbar.*

- *Bei den Prüfungen zum Nachweis für die dynamische Netzstützung ist von einer minimalen Netzkurzschlussleistung von 15 MVA auszugehen.*

Grundsätzlich ist die **Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie** gemäß Kapitel 6 der Richtlinie [1] dem Netzbetreiber nachzuweisen. Der Nachweis bezieht sich auf die technischen Anforderungen, die zum Datum der vollständigen Antragstellung beim Netzbetreiber gemäß [1] sowie dieser „Ergänzung zur technischen Richtlinie“ einzuhalten sind.

Bis spätestens zum 1. August 2013 ist die Erfüllung der Anforderungen durch Nachweis mindestens der in Anhang F der Richtlinie [1] angegebenen Vordrucke F.1, F.4 und F. 5 (bzw. alternativ die in den TAB der Netzbetreiber aufgeführten Vordrucke) sowie mittels einem entsprechenden Prüfbericht zur Vermessung der elektrischen Eigenschaften hinsichtlich der Netzanbindung der Erzeugungsanlage zu erbringen.

Der vollständige Nachweis der elektrischen Eigenschaften (Zertifizierungsanforderungen) gemäß Kapitel 6 der Richtlinie [1] tritt entsprechend verzögert ab dem 1. August 2013 in Kraft.

2.6 Zusammenfassung

Tabelle 1 fasst die Übergangsfristen für bestimmte technische Anforderungen in Ergänzung zur Richtlinie [1] zusammen.

Tabelle 1: Übersicht der Übergangsfristen

Technische Anforderung	**Einzuhalten spätestens ab:**	
	Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen / Brennstoffzellenanlagen	**Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen**
Statische Spannungshaltung	01.04.2011	01.01.2010
Vollständige dynamische Netzstützung	01.04.2011	01.01.2013
Zertifizierungspflicht	01.04.2011 *	01.08.2013

*Anmerkung *: Können für PV- und Brennstoffzellenanlagen mit Inbetriebsetzung ab dem 01.04.2011 die Zertifikate noch nicht zum Inbetriebsetzungszeitpunkt vorgelegt werden, sind diese bis spätestens zum 30.09.2011 nachzureichen. Sollte der jeweilige Anlagenbetreiber für diese PV- bzw. Brennstoffzellenanlagen am 1. Oktober 2011 noch keine Zertifikate beim zuständigen Netzbetreiber vorgelegt haben und sollten diese Anlagen die Anforderungen der Nr. 2.4 dieser Unterlage nicht erfüllen, ist der Netzbetreiber berechtigt, die Trennung dieser Erzeugungsanlagen vom Netz zu verlangen oder die Trennung dieser Anlagen vom Netz selber vorzunehmen.*

Bei Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen und Brennstoffzellenanlagen gilt das Datum der Inbetriebsetzung, bei Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen das Datum, zu dem die vollständigen Antragsunterlagen beim Netzbetreiber vorliegen.

Literatur

[1] Technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“, Juni 2008, BDEW, Berlin

[2] FGW TR3 „Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz“, Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien FGW e. V. (aktueller Stand: Revision 21, 22.03.2010)

[3] FGW TR8 „Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz“, Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien FGW e. V. (aktueller Stand: Revision 4, 15.10.2010)