

Zertifizierung von Photovoltaik Stationen

Nachweis der Kraftwerks Eigenschaften
Zertifizierung

Stefan Schemmer,
März 2010

Schneider
 Electric

Inhalt

- **Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke**
- **Zertifizierung**
 - Vorgang, Beteiligte,
 - Richtlinien FGW TR3, 4 und 8
- **Gesetzliche Fristen**
- **Durchführung und Schwerpunkte, Equipment**
- **Ausblick**

Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke

- **GROWIAN Große Windkraftanlage** Start Oktober 1983
100m Nabenhöhe, 100m Rotordurchmesser, 2 Flügel, 3 MW Leistung
- 1982 Erarbeitung von Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen
1998 Umbenennung in FGW-Richtlinien
 - Um Windenergieanlagen vergleichen zu können
- Im Weiteren sind die Leistungen der Regenerativen Energieerzeugung so stark angestiegen, daß eine Betrachtung nach Kraftwerks-Regeln notwendig wurde.
 - Um diese nach EEG vorgeschriebenen Eigenschaften gegenüber dem Kunden und dem Versorgungsnetzbetreiber (VNB) zu beweisen, ist das Einheitszertifikat notwendig.
- Hieraus ergab sich eine notwendige Zertifizierung durch ein akkreditiertes Institut, z.B. FGH e.V.
- Grundlage für die Pflicht zur Zertifizierung ist das EEG Stand 25.10.2008 §6 „Technische und betriebliche Vorgaben“:
 - Anlagenbetreiber sind verpflichtet, Anlagen deren Leistung 100 KW übersteigt, mit einer technischen oder betrieblichen Einrichtung
 - a.) zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung bei Netzüberlastung und
 - b.) zur Abrufung der jeweiligen Ist-Einspeisung auszustatten, auf die der Netzbetreiber zugreifen darf.

Inhalt

- Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke
- **Zertifizierung**
 - Vorgang, Beteiligte,
 - Richtlinien FGW TR3, 4 und 8
- Gesetzliche Fristen
- Durchführung und Schwerpunkte, Equipment
- Ausblick

Die Beteiligten: (1/2)

- **Nachweis der elektrischen Eigenschaften**

- Für jede Erzeugungseinheit ist ein typspezifisches **Einheiten**-Zertifikat erforderlich
- Vermessung der Erzeugungseinheit erfolgt nach FGW TR3 durch akkreditiertes Meßinstitut zum Beispiel Windtest Grevenbroich
- Die Eigenschaften der gesamten Erzeugungsanlage ist dem Netzbetreiber mit einem **Anlagen**-Zertifikat nachzuweisen
 - Netzbetreiber liefert dafür die Netzdaten am Netzanschlusspunkt
 - Der Zertifizierer bestätigt die projektspezifischen elektrischen Kenndaten und das richtlinienkonforme Verhalten aller am Netzanschlusspunkt angeschlossenen Erzeugungseinheiten inkl. Anschlußleitungen

Die Beteiligten: (2/2)

- Zertifizierung erfolgt durch eine gem. EN 45011 vom DAR akkreditierte und vom BDEW zugelassene Stelle
 - Zum Beispiel FGH, Mannheim

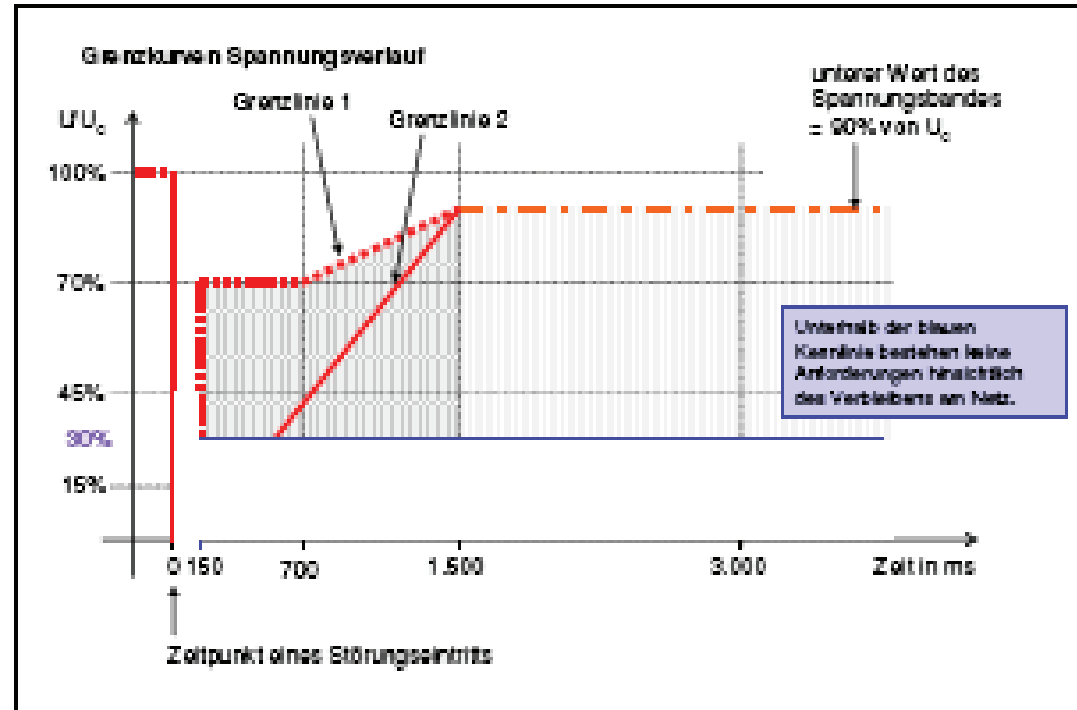
Verhalten der Erzeugungsanlagen (EA) am Netz

Grundsätze für die Netzstützung

- EA müssen sich an der statischen Spannungshaltung im MS-Netz beteiligen
 - Erfolgt durch geeignete Blindleistungsfahrweise der EA
- EA müssen sich auch an der dynamischen Spannungshaltung im MS-Netz beteiligen
 - Eingeschränkte dynamische Netzstützung
 - EA darf sich bei Fehlern im Netz nicht vom Netz trennen
 - EA darf nach Fehlerklärung dem Netz nicht mehr induktive Blindleistung entnehmen als vor dem Fehler
 - Vollständige dynamische Netzstützung **zusätzlich**
 - Während eines Fehlers im Netz ist die Netzspannung durch Einspeisung eines Blindstromes zu stützen

Grenzlinien für EA vom Typ 2

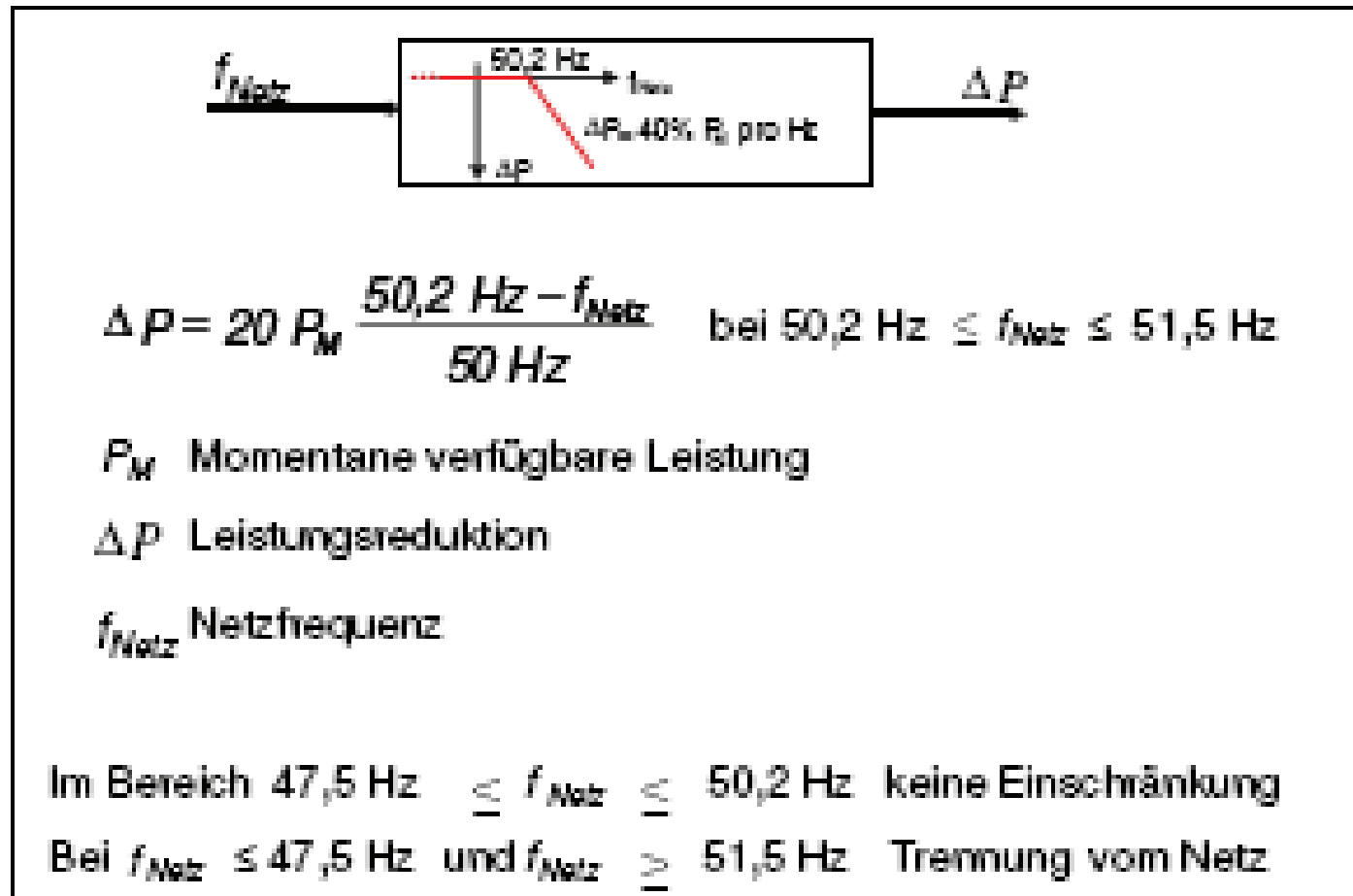
- Bei Spannungseinbruch auf 0% darf sich EA für Dauer von 150 ms nicht vom Netz trennen
- Oberhalb Grenzlinie 1 darf sich EA nicht vom Netz trennen
- Unterhalb der blauen Linie (30%) bestehen keine Forderungen
- Zwischen Grenzlinie 1 und 2 soll der Fehler durchfahren werden und EA am Netz bleiben
 - Einspeisung Kurzschlussstrom in Abstimmung mit Netzbetreiber
 - Netzbetreiber kann Grenzlinie 2 verschieben



Verhalten der Erzeugungsanlagen (EA) am Netz

- **Maximal zulässiger Kurzschlussstrom**
 - Bei Anlagen mit Wechselrichtern max. 1-fache des Bemessungsstromes
- **Wirkleistungsabgabe**
 - EA muss mit reduzierter Wirkleistungsabgabe betrieben werden können
 - Anlagenbetreiber muss Wirkleistungsreduzierung am Netzanschlusspunkt bei jedem Betriebszustand gewährleisten
 - Netzbetreiber gibt lediglich Signalwert vor
 - Bei Überfrequenz ($f > 50,2 \text{ Hz}$) erfolgt Wirkleistungsreduzierung, Steigerung erst ab $f < 50,05 \text{ Hz}$ wieder zulässig

Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz

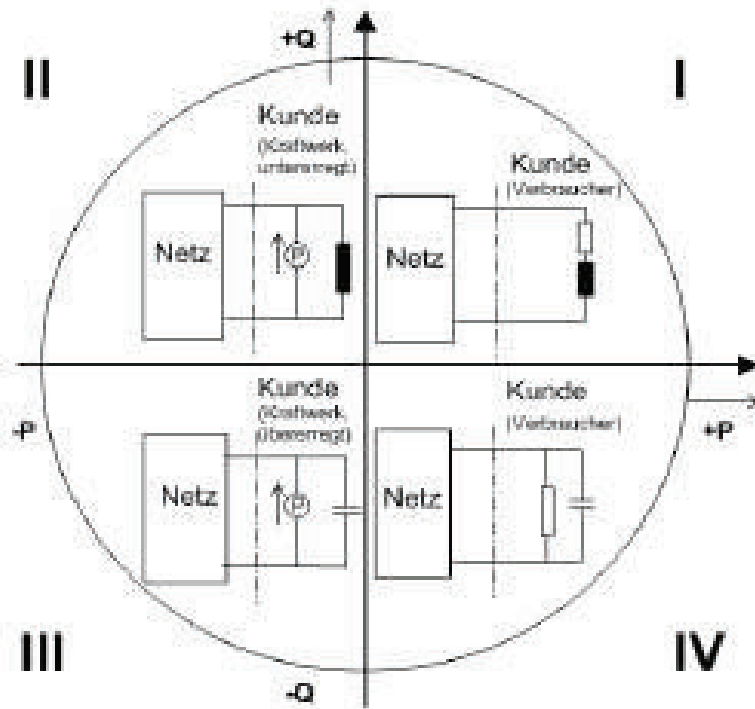


Verhalten der Erzeugungsanlagen (EA) am Netz

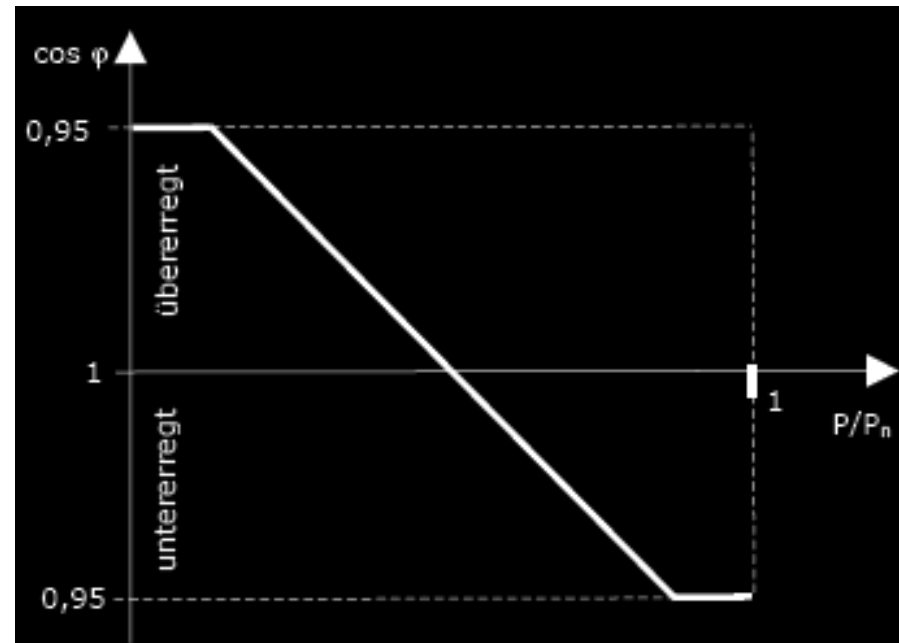
● Blindleistungsregelung

- Blindleistungsabgabe muss bei Wirkleistungsabgabe in jedem Betriebspunkt einstellbar sein
 - $\cos \phi = 0,95_{\text{untererregt}}$ bis $\cos \phi = 0,95_{\text{übererregt}}$
 - Betrieb im Quadranten II (untererregt) oder III (übererregt)
- Netzbetreiber gibt Blindleistungseinstellung bei Wirkleistungsabgabe vor
 - Als festen Verschiebungsfaktor $\cos \phi$
 - Als Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ (P),
Einstellzeit max. 10 s
 - Feste Blindleistung in MVar
 - Blindleistungs – Spannungskennlinie Q (U),
Einstellzeit zwischen 10 s und 60 s

Blindleistungsabgabe



- Betriebszustände im Verbraucherzählpfeilsystem

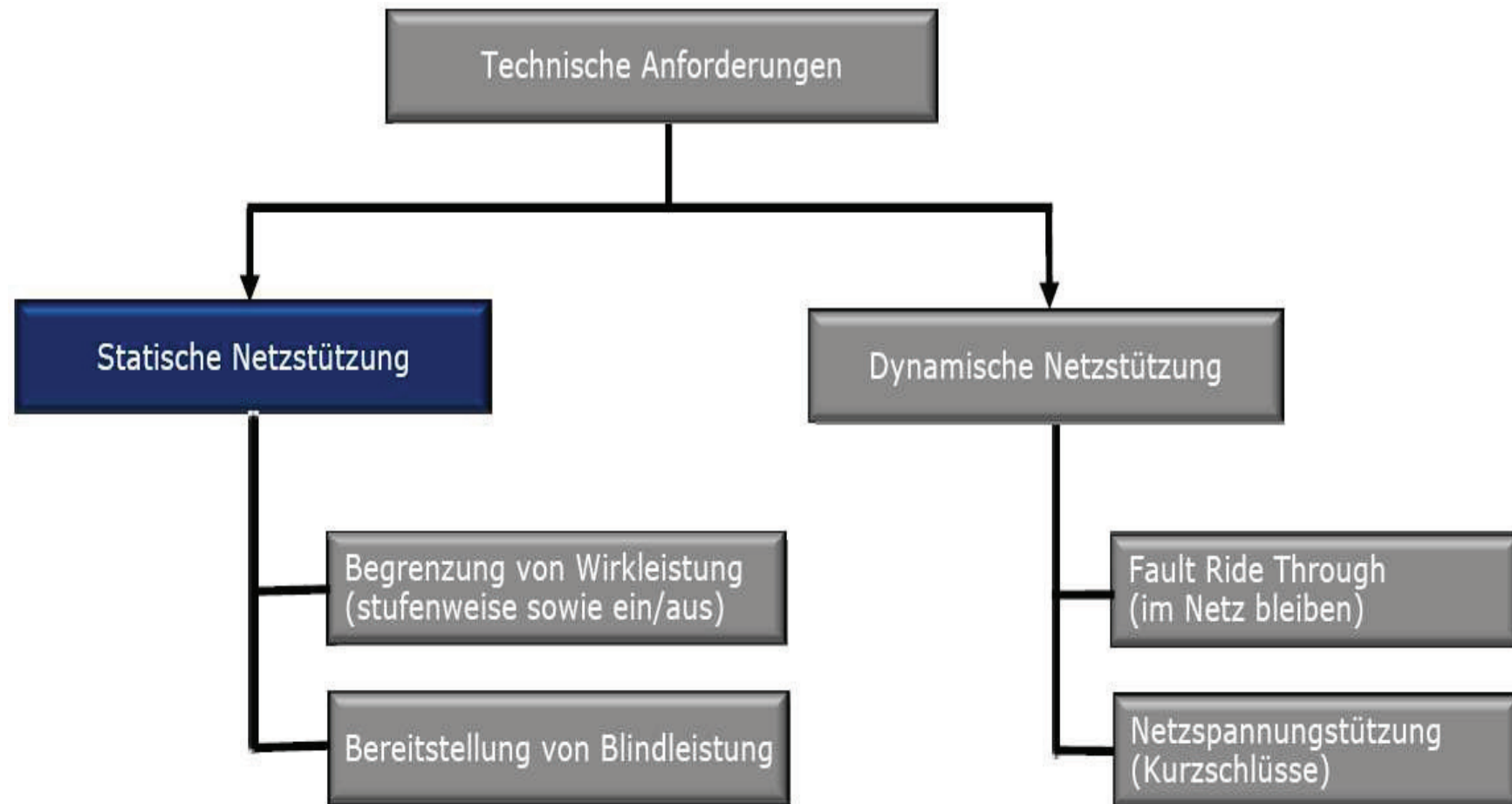


- Beispiel $\cos \phi (P)$ - Kennlinie

Nachweise der elektrischen Eigenschaften

- Nachweis der Einspeise-Wirkleistung (Kap. 6.2)
- Nachweis der Netzurückwirkungen (Kap. 6.3)
- Nachweis des Verhaltens der EA am Netz (Kap. 6.4)
 - Dynamische Netzstützung
 - Blindstromeinspeisung während des Fehlers
 - Kurzschlussstrombeitrag
 - Eigenschaften zur Wirkleistungsabgabe
 - Blindleistungsfahrweise im Normalbetrieb des Netzes
 - Blindleistungs-Übergangsfunktion
- Nachweis der Zuschaltbedingungen (Kap. 6.5)
- Nachweis Entkopplungsschutzeinrichtungen (Kap. 6.6.)

Technische Anforderungen (1/4)



Technische Anforderungen (2/4)



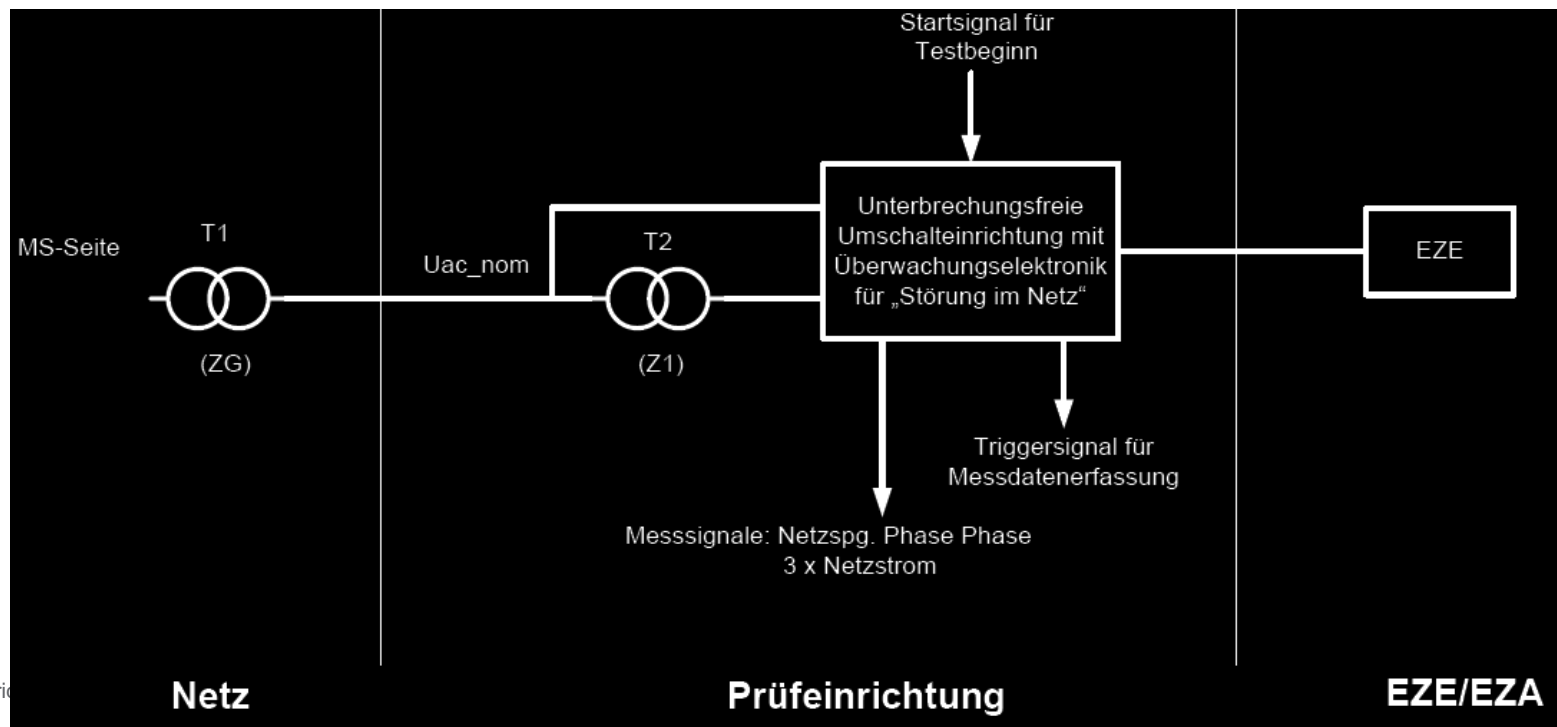
Technische Anforderungen (3/4)

- Durchführung der statischen Netzstützung bereitet keine weiteren Schwierigkeiten, normales Durchfahren der verschiedenen Netzzustände.
- Die dynamische Netzstützung ist schwieriger durchzuführen, hier hat man die Wahl zwischen dem LVRT Container um die Einheit Wechselrichter und Netztransformator zu messen,



Technische Anforderungen (4/4)

- oder es wird ein reiner NS-Prüfstand aufgebaut.
Dabei ist zu beachten, daß ein Kurzschluß-Stromkreis integriert wird, und nicht nur eine Spannungsabsenkung, obwohl in der TR3 nur von Spannungseinbrüchen die Rede ist.



Inhalt

- Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke
- Zertifizierung
 - Vorgang, Beteiligte,
 - Richtlinien FGW TR3, 4 und 8
- **Gesetzliche Fristen**
- Durchführung und Schwerpunkte, Equipment
- Ausblick

Fristen

- Die Richtlinie „Erzeugungsanlagen am MS-Netz“ des BDEW gilt grundsätzlich seit 1.1.2009
 - Ausnahme: Anforderungen hinsichtlich dyn. Netzstützung gem. Kap. 2.5.1.2 müssen erst ab 1.1.2010 eingehalten werden
- Ab 1.1.2010 ist das Einheiten-Zertifikat bei Beantragung des Netzanschlusses vorzulegen
 - Für Anlagen, die zwischen 1.1.2009 und 1.1.2010 in angemeldet worden sind, ist das Einheiten Zertifikat bis 30. Juni 2010 nachzureichen
- **Ausnahmen für PV-Anlagen und Brennstoffzellen**
 - Anforderungen bezüglich statischer Spannungshaltung gem. Kap. 2.5.1.1 und Kap. 2.5.4 müssen spätestens ab 1. Juli 2010 eingehalten werden
 - Spätestens ab 1. Juli 2010 gilt die eingeschränkte dynamische Netzstützung
 - Spätestens ab 1. Januar 2011 gilt die vollständige dynamische Netzstützung
 - **Spätestens ab 1. Juli 2010 müssen die Eigenschaften der EA bei Beantragung der Einspeisung dem Netzbetreiber nachgewiesen werden (Einheiten-Zertifikat)**

Zertifikat

- Beispiel für Einheiten-Zertifikat

LOGO Zertifizierungsstelle Akkreditiert nach EN 45011 – ISO / IEC Guide 65		LOGO	
Einheiten-Zertifikat		Nr: 2009-n Unterzeichnete Kopie No. 1	
Hersteller			
Typ Erzeugungseinheit			
Technische Daten	Nennleistung:		
	Bemessungsspannung:		
	Nennfrequenz:		
Netzanschlussregel	BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Ausgabe Juni 2008		
Mitgeltende Normen/ Richtlinien	DIN EN 61400-21; FGW-Richtlinie TR 3		
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“, Ausgabe Juni 2008. Der Hersteller hat die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 nachgewiesen.			
Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> • technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion; • den schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit; • zusammen gefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit. 			
Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)			
<hr/> Dieses Zertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden. LOGO Zertifizierungsstelle, Adresse, e-mail			

Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke (2/2)

Die FGW hat 8 Richtlinien veröffentlicht, für die Zertifizierung der Kraftwerkseigenschaften sind folgende relevant:

- Teil 3** Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten am Mittel- Hoch- und Höchstspannungsnetz

- Teil 4** Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von...

- Teil 8** Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und Anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz

Inhalt

- Historie, Windparks und virtuelle Kraftwerke
- Zertifizierung
 - Vorgang, Beteiligte,
 - Richtlinien FGW TR3, 4 und 8
- Gesetzliche Fristen
- **Durchführung und Schwerpunkte, Equipment**
- **Ausblick**