

# Grid connection of PV plants - operator perspective

Meinolf Wächter – 8.2 Ingenieurpartnerschaft Obst & Ziehmann

## 8.2 Engineering group

- History: Founded in 1995
  - 8.2 Engineering partnership Obst & Ziehmann founded in 2003
  - 8.2 Consulting AG founded in 2006
  - 8.2 Academy founded in 2009
- Today: Teamwork within the 8.2 Group
  - More than 140 employees
  - 22 independent 8.2 offices worldwide
  - Over 5,000 customers in 39 countries worldwide
- Competence & Experience in Wind (On- & Offshore), Photovoltaics & Bioenergy plants
  - Over 18,000 wind turbines assessed worldwide
  - Due Diligence for more than 2 GW wind capacity worldwide
  - More than 2.3 GWp PV capacity assessed

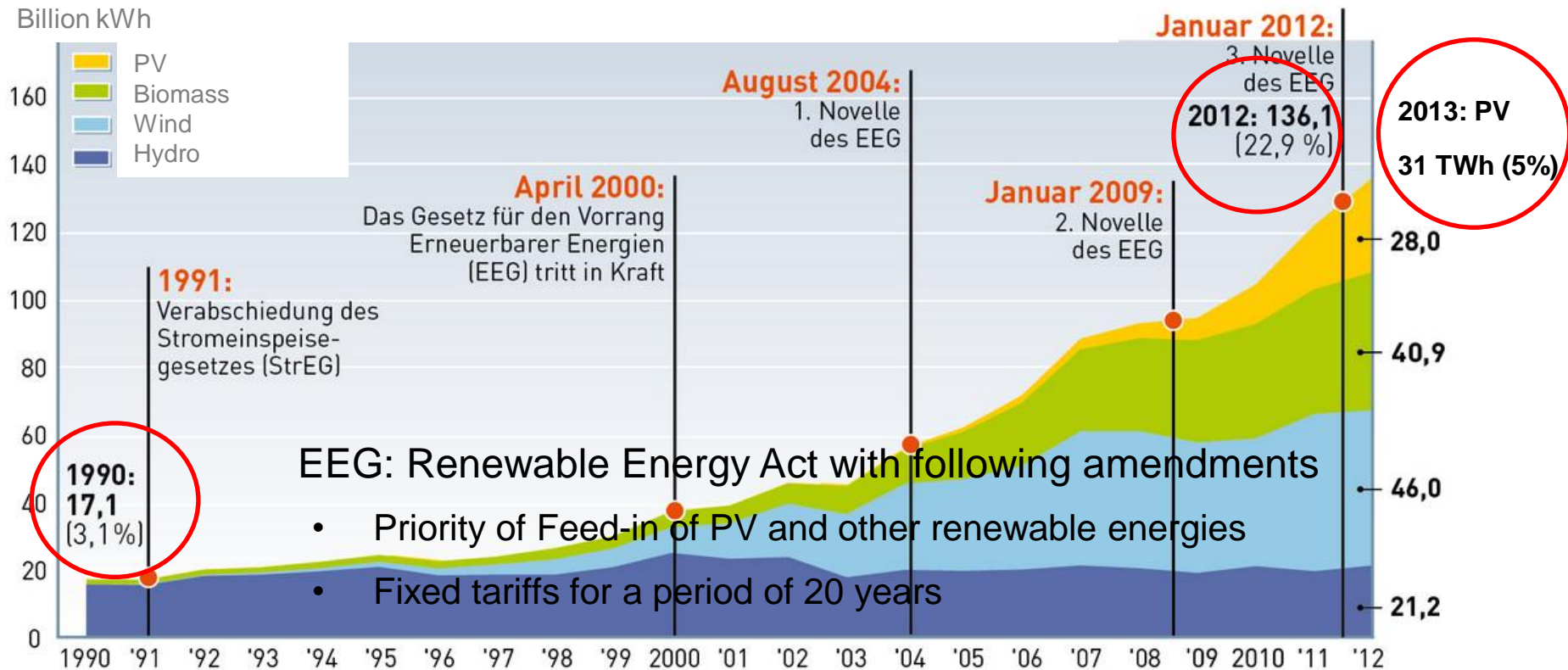


## In the 80th and 90th PV plants in Germany ...



... were taken serious only by few people – this has changed!

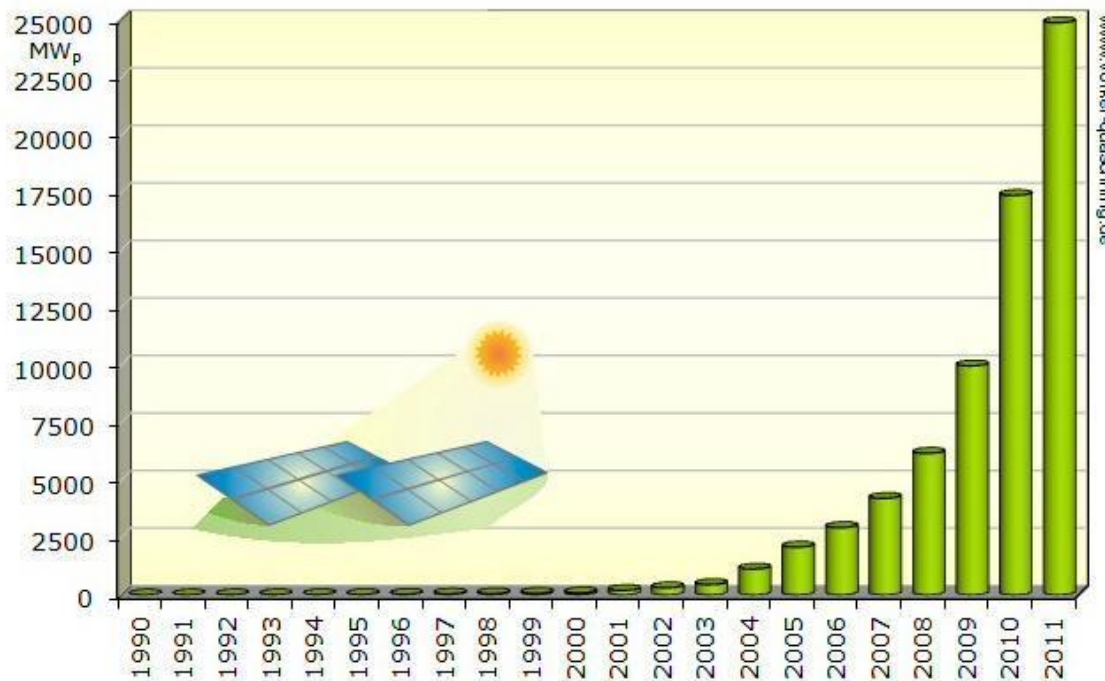
# Development of power generation in Germany by RE since 1990



Quellen: BMU, BEE, AEE  
Stand: 2/2013

www.unendlich-viel-energie.de  
Agentur für Erneuerbare Energien

## Installed power of PV plants in Germany



**~ 36 GWp**  
at present (3 / 2014)

Source:  
Federal Grid Agency

... on a sunny day in June 2014 around noon time, PV plants will produce about **50%** of the required electric energy in Germany (load of ~ 70 GW)



# Installed base of PV plants in Germany

**Approx 1.400.000 PV plants grid connected in Germany in 4/2014**

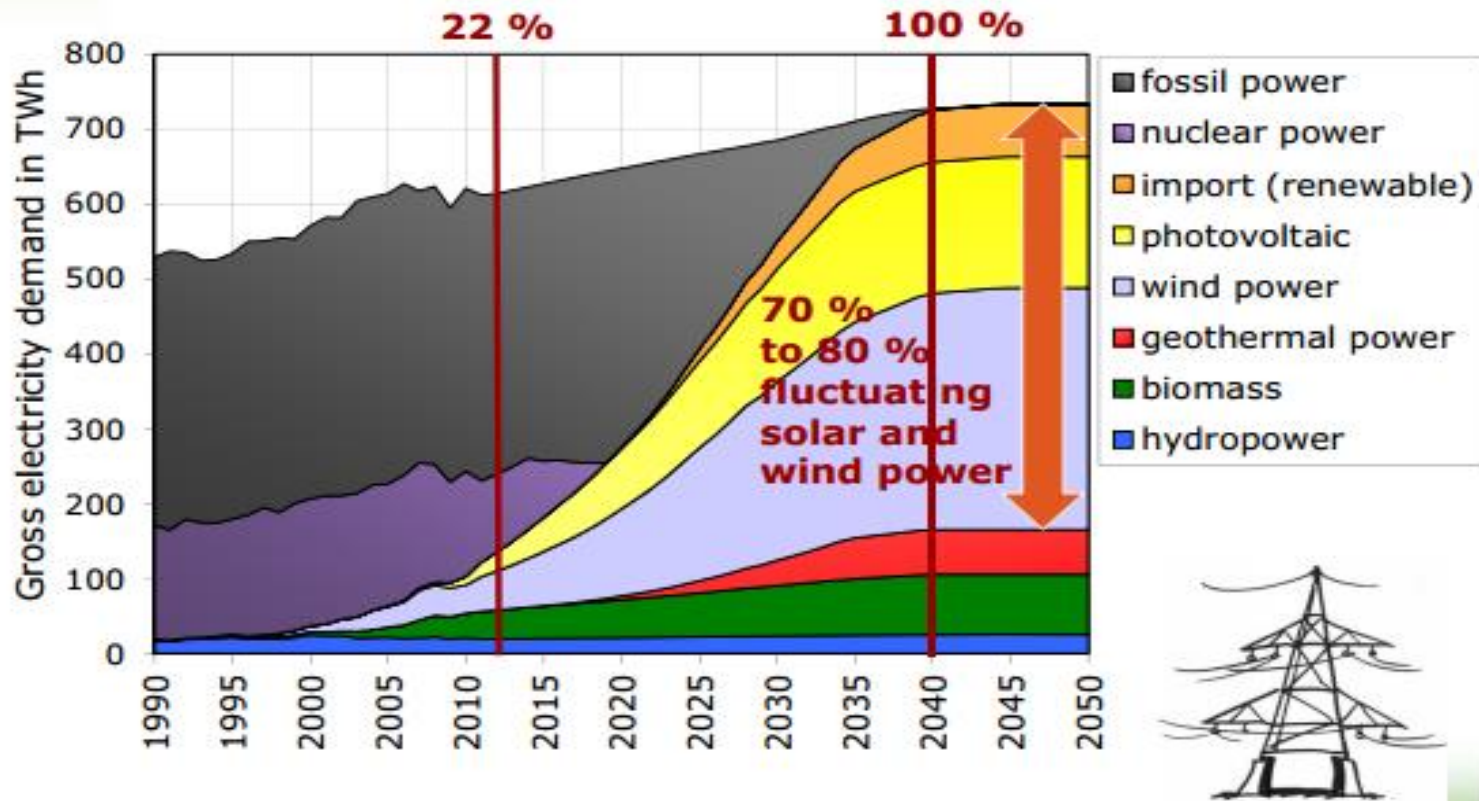
source: Federal Grid Agency

- More than 95% are distributed plants
- Less than 5% are utility scale while they represent more than 50% of the installed capacity



## Future German electricity production – Scenario HTW

HTW scenario: climate protection and sustainable development



Prof. Dr. Volker Quaschnig

This is what we need to avoid ...





## How to secure security of supply and grid stability?

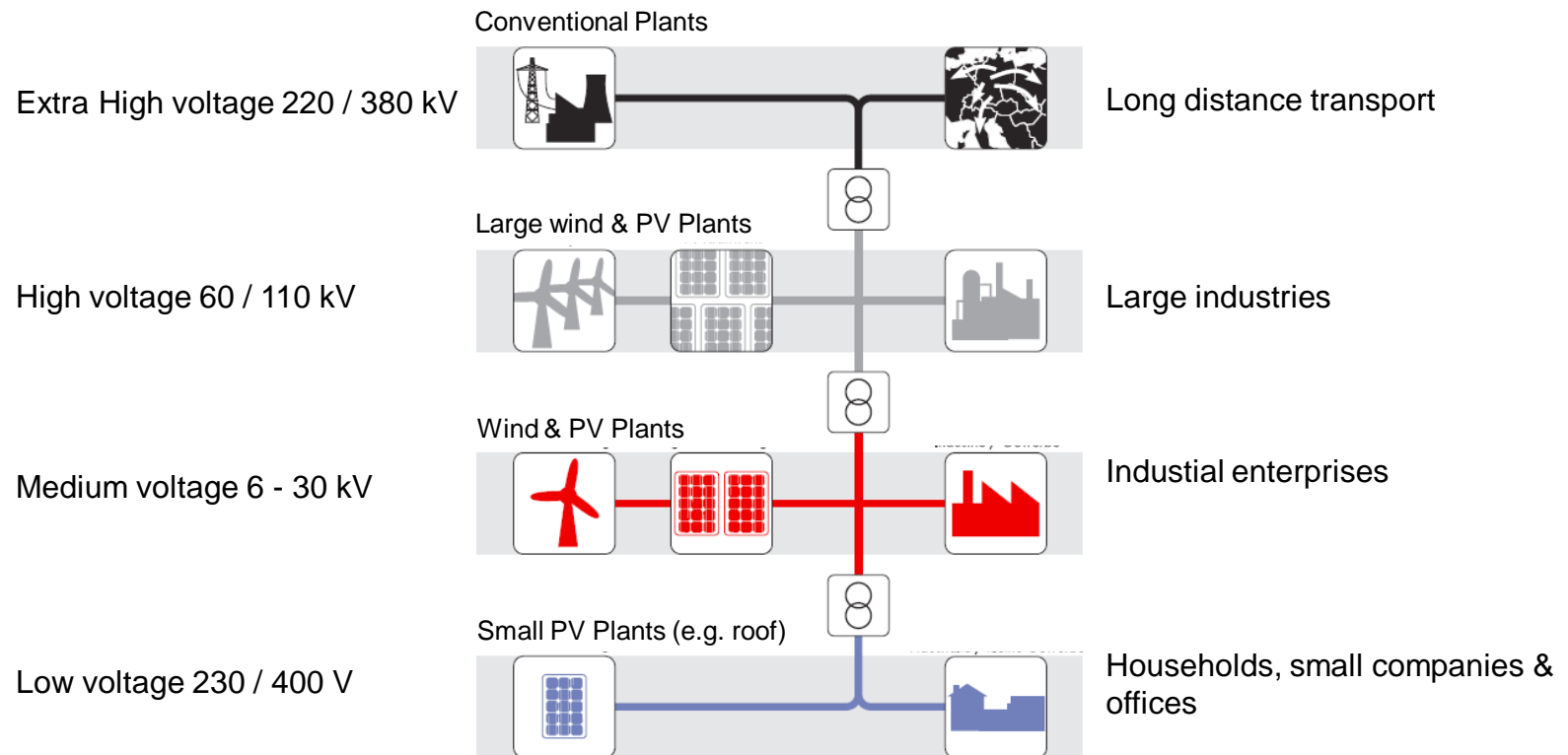
Like conventional plants PV plants must be operated in a way that they support grid stability and have no negative impact on other grid-connected systems and devices



Renewable Energy Act (EEG)

Guidelines & standards including the requirement to provide system services (Systemdienstleistungen SDL)

# The German grid structure



**The vast majority of PV Plants > 100 kWp is connected to the medium voltage level of the grid**

## Laws and Guidelines related to the grid connection of PV plants

- Renewable Energy Act (EEG)
  - Mandatory registration at BNA (Federal Grid Agency)
  - Mandatory remote controlled power management for PV plants > 30 kWp
- Major national guidelines
  - BDEW TransmissionCode (2007)  
[http://www.bdew.de/internet.nsf/id/A2A0475F2FAE8F44C12578300047C92F/\\$file/TransmissionCode2007.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/A2A0475F2FAE8F44C12578300047C92F/$file/TransmissionCode2007.pdf)
  - BDEW medium voltage guideline (2008)  
[http://www.bdew.de/internet.nsf/id/A2A0475F2FAE8F44C12578300047C92F/\\$file/BDEW\\_RL\\_EA-am-MS-Netz\\_Juni\\_2008\\_end.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/A2A0475F2FAE8F44C12578300047C92F/$file/BDEW_RL_EA-am-MS-Netz_Juni_2008_end.pdf)
  - VDE low voltage application rules VDE-AR-N 4105 (2011)  
<http://www.vde.com/en/fnn/pages/n4105.aspx>
- Grid operator guidelines – Decisive for grid connection
  - Technical connection conditions (TAB – technische Anschlussbedingungen)
  - Typically referring to the national guidelines, deviations possible

# EEG: Mandatory registration at BNA (Federal Grid Agency)

Without registration no reimbursement of Fed-In energy

<https://app.bundesnetzagentur.de/pv-meldeportal/>

Bundesnetzagentur

**An die**  
Bundesnetzagentur  
DLZ 60  
Postfach 10 04 40  
34004 Kassel

**per Fax an:** 0180 5 734870-2089  
Festnetzpreis 14 ct/min, Mobilfunkpreis max. 40 ct/min  
**per E-Mail an:** [Solaranlagenmeldung@bnetza.de](mailto:Solaranlagenmeldung@bnetza.de)

**Formular zur Meldung von Photovoltaikanlagen an die Bundesnetzagentur**

Betreiberinnen und Betreiber von Photovoltaikanlagen sind gemäß § 16 Abs. 2 S. 2 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) verpflichtet, der Bundesnetzagentur Standort und Leistung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) zu melden. Andernfalls ist der Netzbetreiber nicht zur Vergütung des Stroms nach EEG verpflichtet.

Bitte füllen Sie das Formular gut lesend aus, unterschreiben es und senden es anschließend per Brief oder Fax oder eingescannt als E-Mail-Anhang an die Bundesnetzagentur.

Bitte beachten Sie die gesonderten „Erfüllungen zum Formular zur Meldung von Photovoltaikanlagen an die Bundesnetzagentur“.

Alternativ zur Meldung der Angaben zu PV-Anlagen über dieses Formular können die Daten über das PV-Meldeportal online an die Bundesnetzagentur übermittelt werden. Die Bundesnetzagentur empfiehlt, neue PV-Anlagen über das PV-Meldeportal zu melden. Der Zugang zum PV-Meldeportal ist im Internet der Bundesnetzagentur wie folgt verfügbar: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de) → Sachgebiete → Elektrizität/Gas → Anzeigen/Mitteilungen → Meldung von Photovoltaikanlagen.

**Stammdaten der Photovoltaikanlage**

Standort der Photovoltaikanlage

Straße und Hausnummer oder Flurstück:

PLZ:  Ort oder Gemarkung:

Bundesland:

**Betriebsdaten der Photovoltaikanlage**

Neu installierte Nennleistung aller Module in kW<sub>p</sub>:

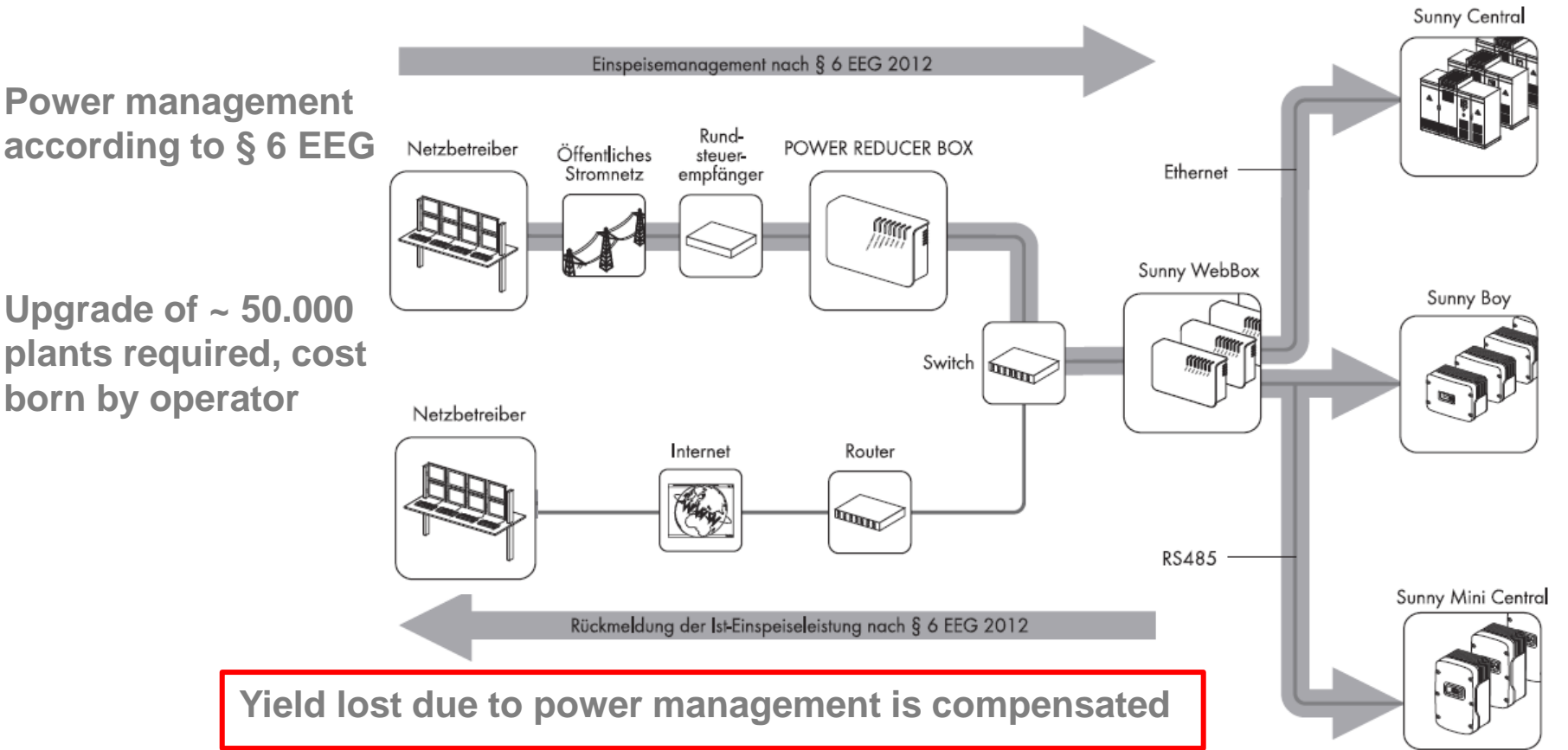
Bitte geben Sie hier nur die Summe der Nennleistung der Module an, die seit dem 1. Januar 2009 neu installiert und noch nicht der Bundesnetzagentur gemeldet wurde.

Tag der Inbetriebnahme der Module:

# EEG: Mandatory remote controlled power management

Power management according to § 6 EEG

Upgrade of ~ 50.000 plants required, cost born by operator

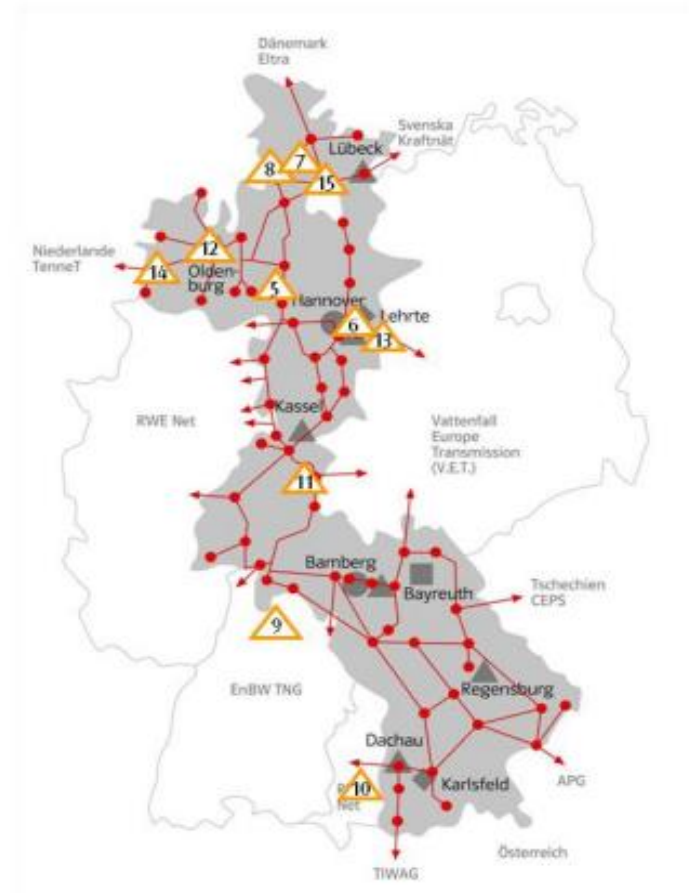




## Necessity of power management – Example TENNET (1)

**Grid congestion endangering the grid stability (n-1 criteria) and requiring corrective actions**

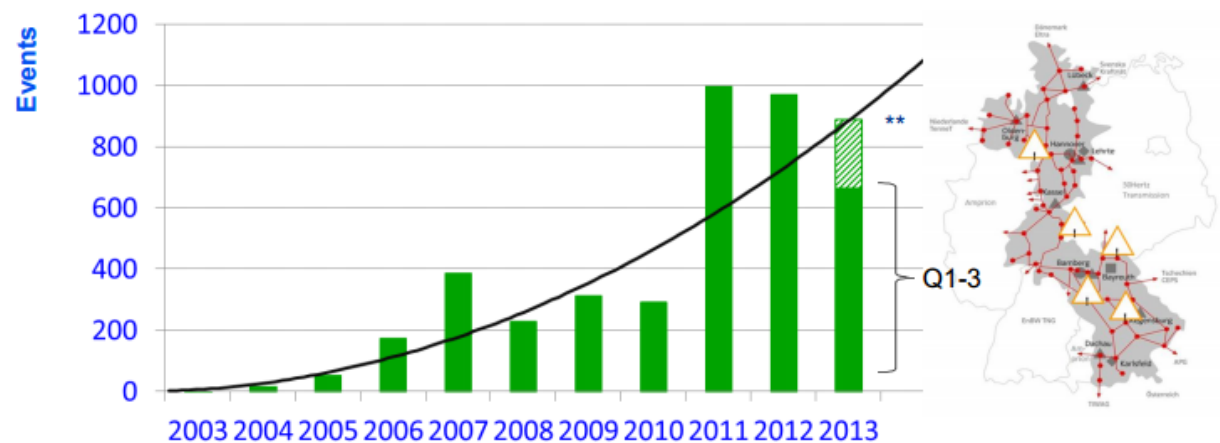
- Short term redispatch of plant capacity
- Feed-In power management of PV and other RE plants



## Necessity of power management– Example TENNET (2)

Development of n-1 events on high voltage level endangering stability of the transmission grid

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ereignisse*	2	15	51	172	387	228	312	290	998	970	888**
Tage	2	14	51	105	185	144	156	161	308	344	353**



\* Ereignisse, in deren Folge Maßnahmen nach § 13 EnWG und § 11 EEG ergriffen wurden ohne Spannungsprobleme

\*\* Extrapoliert aus Daten 2013, Quartal 1-3

## Necessity of power management – Example EWE Netz (1)



- 70% of annually transported energy is produced by PV and mainly wind plants (RE plants)
- Installed RE power in the EWE distribution grid area is 125% the needed power (EWE considers themselves no longer “supplier“ but rather “disposer“ of energy)

## Necessity of power management – Example EWE Netz (2)

	2010	2012	2013*
Number of RE plants	32.000	51.500	55.500
RE portion of distributed energy	46%	63%	70%
RE invest versus total invest	16%	30%	30 %
Payment for feed-in of RE (Mio. €)	885	1.256	1.289
Additional headcount due to RE	160	230	270
RE power versus needed power	49%	98%	125%
Development n-1 events	100	370	> 450

\* Werte prognostiziert

## Essentials of the BDEW medium voltage guideline 2008 (1)

- Power Generating Units (PGU) such as inverters of PV plants need a **PGU certificate** issued by an accredited body\* confirming that the unit complies with

- BDEW medium Voltage guideline (2008)
- FGW guideline TR 8 [http://www.wind-fgw.de/tr\\_engl.html](http://www.wind-fgw.de/tr_engl.html)

- Power Generating Systems (PGS, e.g. PV plants)
  - larger than 1 MVA apparent power or
  - more than 2 km distance to the grid connection point

consisting of one or more PGU need a **PGS (planning) certificate** issued by an accredited body\* confirming that the system design complies with BDEW medium voltage guideline (2008) and FGW guideline TR 8

\* Accredited at the DAkkS (National accreditation body for the Federal Republic of Germany) - <http://www.dakks.de/en>

Technische Richtlinie  
Erzeugungsanlagen am  
Mittelspannungsnetz

Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von  
Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

Ausgabe Juni 2008

**bdew**  
Energie. Wasser. Leben.



## Essentials of the BDEW medium voltage guideline 2008 (2)

- Power Generating Systems (PGS, i.e. PV plants) need after construction and grid connection a **PGS conformity assessment** by a technical expert checking whether the realisation of the PGS is complying with
  - the requirements of the grid operator
  - the requirements of the PGS certificate
  - FGW guideline TR 8 Chapter 6 [http://www.wind-fgw.de/tr\\_engl.html](http://www.wind-fgw.de/tr_engl.html)
- Power Generating Systems (PGS, i.e. PV plants) will obtain a **PGS conformity declaration** by the technical expert in case
  - no deviation was found during the on-site conformity assessment
  - all required documents (mainly data sheets, protocols of type and safety tests) are available

Technische Richtlinie  
Erzeugungsanlagen am  
Mittelspannungsnetz

Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von  
Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

Ausgabe Juni 2008

**bdeu**  
Energie. Wasser. Leben.

## Example of a PGU certificate

### PGU certificate for SMA Sunny Central SC xxx CP Series

#### Einheitenzertifikat gemäß BDEW Mittelspannungsrichtlinie



GL Renewables Statement No. SDL-A-013-2010, Revision 3

Hersteller **SMA Solar Technology AG**  
**Sonnenallee 1**  
**D-34266 Niestetal**

Typ Erzeugungseinheit **SMA Sunny Central SC xxx CP**

Technische Daten	Maximale Wirkleistung	550 kW ... 880 kW
	Bemessungsspannung (LV)	270 V ... 360 V
	Bemessungsspannung (MV)	variabel
	Nennfrequenz	50 Hz

Bewertungsgrundlage **BDEW Mittelspannungsrichtlinie**  
**FGW TR3, TR4 und TR6 gemäß Anhang 1**

Wir bestätigen, dass die Erzeugungseinheiten der oben benannten und im Anhang 2 beschriebenen Baureihe durch den Germanischen Lloyd bezüglich der Anforderungen der BDEW Mittelspannungsrichtlinie an Photovoltaik-Erzeugungseinheiten geprüft wurden und die Anforderungen der BDEW Mittelspannungsrichtlinie mit der Ergänzung vom Februar 2011 erfüllen.

Der Hersteller hat die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001:2008 nachgewiesen.

Dieses Zertifikat beinhaltet folgende Anhänge:

- Anhang 1** Auflagen, Bewertungsgrundlage und Prüfberichte auf denen das Zertifikat basiert
- Anhang 2** Schematischer Aufbau und Angabe der Technischen Daten der Erzeugungseinheit
- Anhang 3** Angaben mit Bezug auf die Modellvalidierung und Erläuterungen zum EZE-Modell
- Anhang 4** Auszüge aus den Ergebnissen der Typprüfungen nach FGW TR3

Dieses Zertifikat ist gültig bis zum **2. Dezember 2015** für Photovoltaik-Wechselrichter der oben genannten Baureihe, vorausgesetzt der Hersteller unterhält ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001:2008.

Hamburg, 21. September 2011  
MiSch

Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH

Christian Nath

I.V. Axel Dombrowski

By DAKKS according DIN EN 45011 / ISO 9001:2008  
accredited Certification Body for products  
The accreditation is valid for the fields of certification  
listed in the certificate



Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH  
Renewables Certification  
Brooktorf 18  
20457 Hamburg, Germany

The latest edition of the "General Terms and Conditions of Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH" is applicable. German law applies.

## Example of a PGS certificate

Cover page of a PGS certificate for a PV-plant of one of our customers



### Anlagenzertifikat



Die [redacted] bescheinigt hiermit der



für die Erzeugungsanlage

**PV-Park** [redacted]

dass die geltenden Anforderungen gemäß

- BDEW 2008 Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
- FGW Technische Richtlinie 8 Revision 5

vollumfänglich erfüllt werden können.

Gültigkeit ab: 2012-04-19

Zertifikatsnummer: [redacted] Z-PV162-2012

Revision: 0

Anzahl Seiten: 32

[redacted] 19.04.2012

Ort / Datum

[redacted]  
Leiter der Zertifizierungsstelle

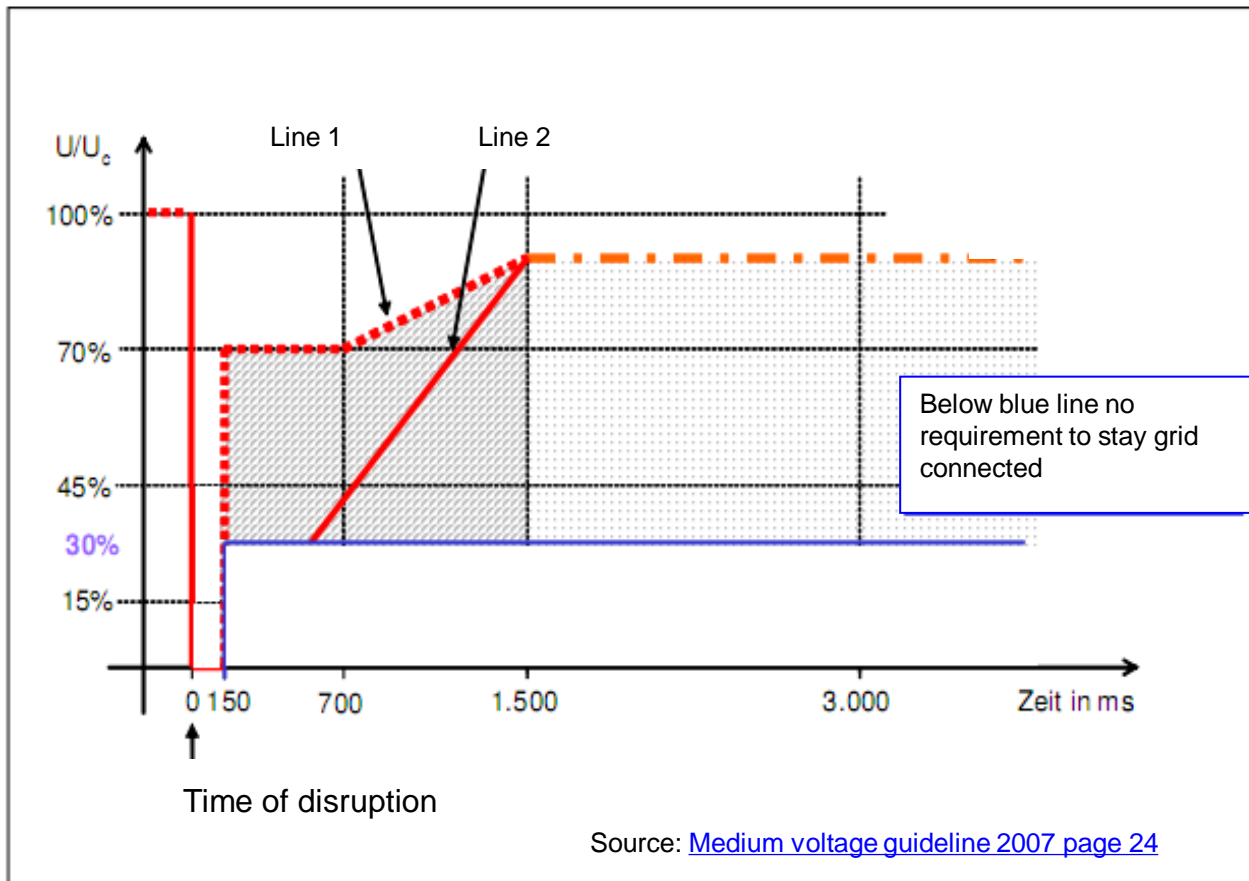
## Key system service: Dynamic grid stabilisation

### Low Voltage Ride Through of PGS (1)

- Support grid stability in case of short term voltage drops or black outs
  - Relevant for all type of short circuits (1, 2, 3 phases)
- Basic requirements of LVRT (low voltage ride through)
  - No disconnection in case of grid failure
  - In case of grid failure feed-in of reactive power in order to stabilize the voltage
  - Following clearance of the grid failure no withdrawal of more reactive power than before the incident

# Key system service: Dynamic grid stabilisation

## Low Voltage Ride Through of PGS (2)



U above red line 1:

No disconnection of PGS

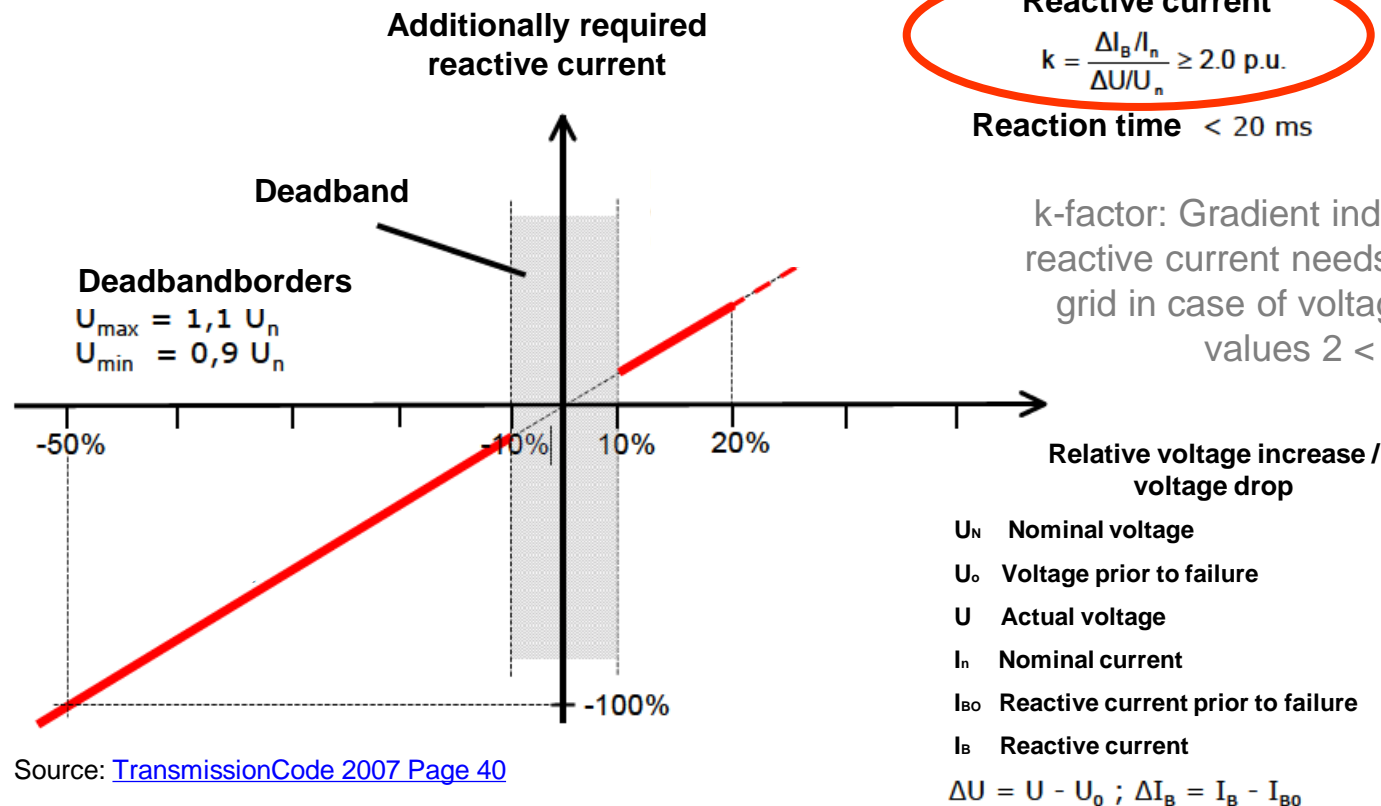
U between red lines 1 and 2:

Feed-in reactive power in order to stabilize the voltage based on the requirements of the grid operator (k-factor)



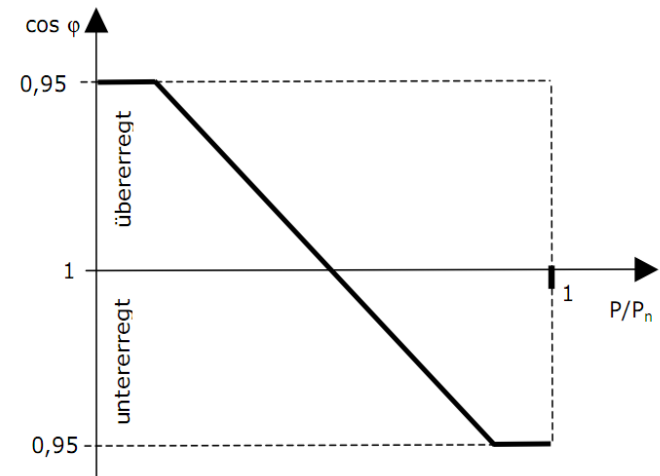
# Key system service: Dynamic grid stabilisation

## Low Voltage Ride Through of PGS (3)



## Key system service: Supply of reactive power of PGS

- Grid operator may demand the supply of reactive power between  $\cos(\varphi)$  0,95 and 1 inductively and capacitively
- Basic options for  $\cos(\varphi)$  handling
  - $\cos(\varphi)$  as a fixed value, remote control by grid operator optional
  - $\cos(\varphi)$  as a variable of voltage
  - $\cos(\varphi)$  as a variable of effective power
  - fixed value of reactive power in Mvar



Source: [Medium voltage guideline 2008 page 29](#)

**Important: Unless otherwise agreed upon with the grid operator, the requested  $\cos(\varphi)$  value has to be met at grid connection point (GCP)!**

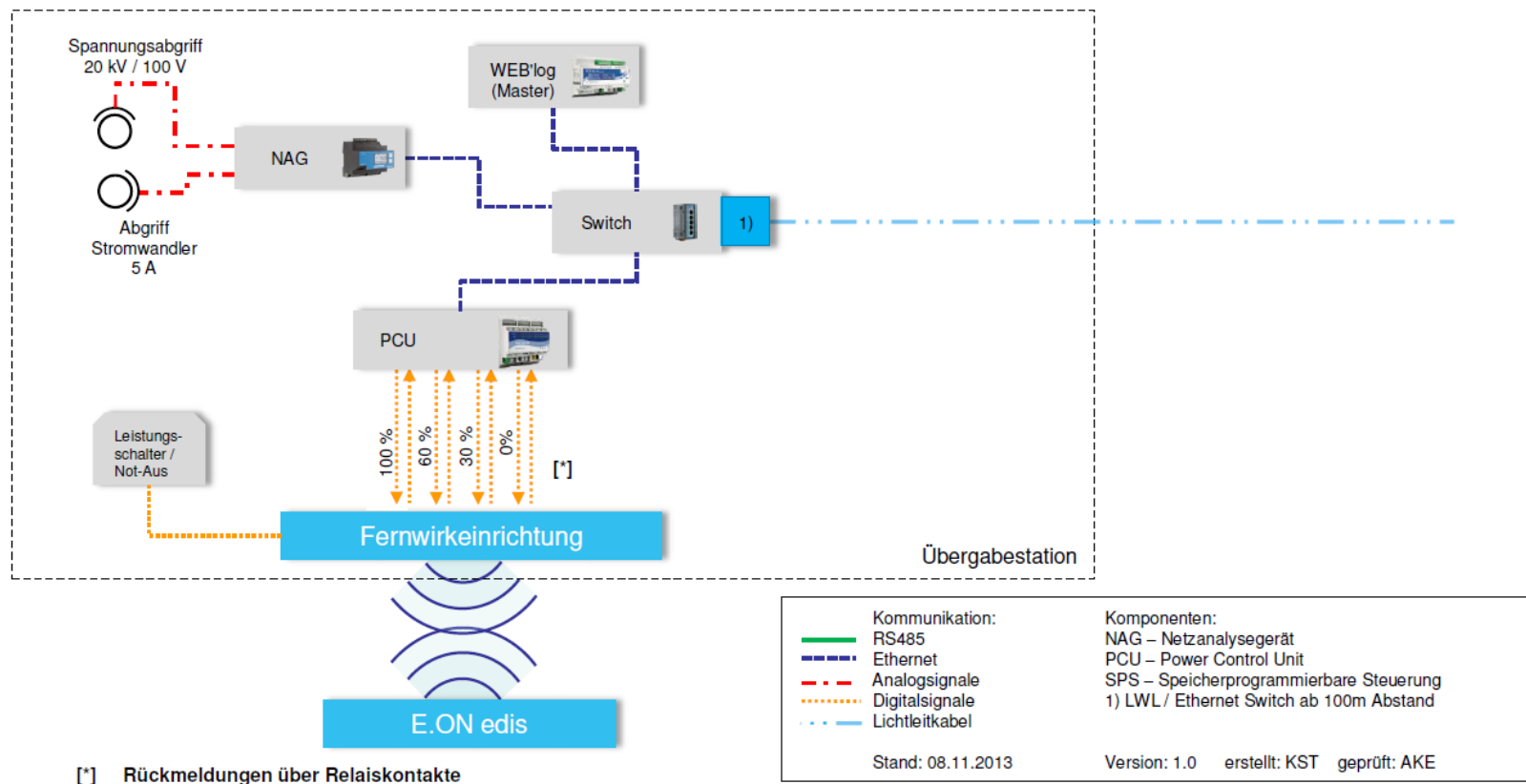
## Key system service: Consequence of meeting $\cos(\varphi)$ value at GCP

- Background: PV plants have an own specific impedance
  - Cables – capacitive impact
  - Transformer – inductive impact
  - Specific impedance is not a fixed value but subject to the operating point of the plant
- $\cos(\varphi)$  at PGU(s) – i.e. inverter(s) –different from  $\cos(\varphi)$  value at GCP
  - Specifically important in case of long AC cabling / string inverters



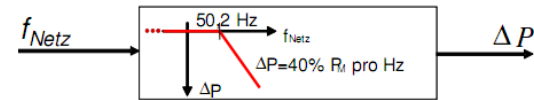
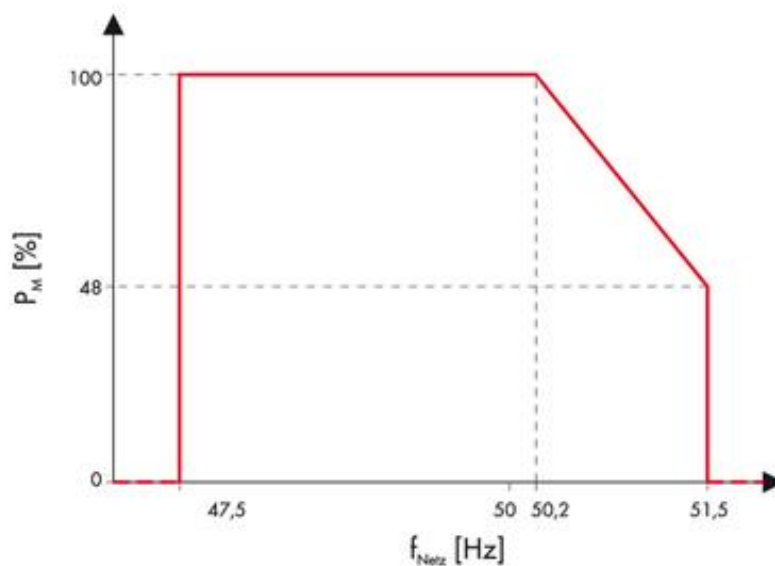
Implementation of an independent PGS controller needed

# Key system service: Schematic overview PGS controller



Source: Meteocontrol

# Key system service: Frequency based reduction of effective power



$$\Delta P = 20 P_M \frac{50,2 \text{ Hz} - f_{\text{Netz}}}{50 \text{ Hz}} \quad \text{bei } 50,2 \text{ Hz} \leq f_{\text{Netz}} \leq 51,5 \text{ Hz}$$

Source: [Medium voltage guideline 2007 page 28](#)

$P_M$ : actual power at  $f_{\text{net}} > 50,2 \text{ Hz}$

$f_{\text{net}}$ : grid frequency

- Soft reduction of effective power for  $50,2 \text{ Hz} < f < 51,5 \text{ Hz}$
- Previously disconnection at  $f_{\text{net}} > 50,2 \text{ Hz}$  (black-out risk)
- Upgrade of ~ 300.000 existing PV plants till 2014



## Key system service: Decoupling of grid and PGS at GCP

- Basic parameters of the protective relay system (GCP)

Function	Setting range of values	Recommended values of the protective relay	
Voltage increase $U_{>>}$	$1,00 - 1,30 U_N$	$1,15 U_c$	$\leq 100 \text{ ms}$
Voltage increase $U_{>}$	$1,00 - 1,30 U_N$	$1,08 U_c$	1 min
Voltage decrease $U_{<}$	$0,10 - 1,00 U_N$	$0,80 U_c$	2,70 s
Reactive Power withdraw / low voltage protection $Q \rightarrow U_{<}$	$0,70 - 1,00 U_N$	$0,85 U_c$	$t = 0,5 \text{ s}$

- Definite time overcurrent (short circuit) and ground fault protection
  - Parameters  $I_{sc}$ ,  $I_E$  and release times  $t$  based on request of grid operator

## Key system service: Decoupling of PGU(s) – e.g. inverters

### Decoupling parameters at PGU level

Function	Setting range of values	Recommended values of the protective relay	
Voltage increase $U_{>>}$	1,00 – 1,30 $U_N$	1,20 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms
Voltage decrease $U_{<}$	0,10 – 1,00 $U_N$	0,80 $U_{NS}$	1,5 – 2,4 s *
Voltage decrease $U_{<<}$	0,10 – 1,00 $U_N$	0,45 $U_{NS}$	300 ms
Frequency increase $f_{>}$	50,00 – 52,00 Hz	51,5 Hz	$\leq 100$ ms
Frequency decrease $f_{<}$	47,50 – 50,00 Hz	47,50 Hz	$\leq 100$ ms

\* Subject to grid operator requirements

Source: [Medium voltage guideline 2007 page 41](#)

# Compliance process for grid connection of PV plant (medium voltage)

Application for grid connection of plant by plant operator to grid operator

Data sheet preliminary GCP

PGS Certificate

Approval and final GCP

Construction and grid connection

Conformity assesment

## Plant operator files application

- Planned site, size and components
- Only PGU with a PGU certificate are eligible
- Formsheet F1 BDEW Medium Voltage Guideline

Technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“

**bdeu**  
Bundesverband

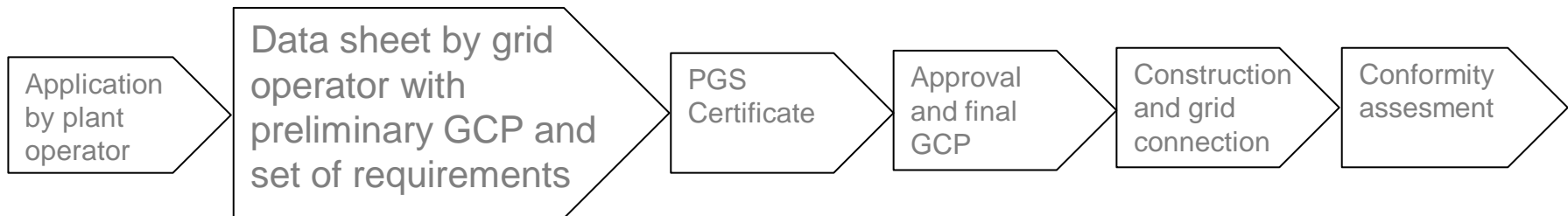
### F Vordrucke

Der Netzbetreiber legt die Inhalte der Vordrucke eigenverantwortlich fest.

#### F.1 Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung

Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung		1 (4)
(vom Kunden auszufüllen)		
Anlagenanschrift	Straße, Hausnummer PLZ, Ort	
Anschlussnehmer	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	
Erzeugungsanlage (bei Energiemix: Mehrfach-Nennung)	Geothermie <input type="checkbox"/> Wasserkraftwerk <input type="checkbox"/> Windenergieanlage <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <input type="checkbox"/> Blockheizkraftwerk <input type="checkbox"/> Photovoltaikanlage <input type="checkbox"/> Aufstellungsort (PV-Anlage): Dachfläche <input type="checkbox"/> Freifläche <input type="checkbox"/> Fassade <input type="checkbox"/> Sonstige: _____ Eingesetzter Brennstoff (z.B. Erdgas, Biogas, Biomasse): _____	
	Anlagenart <input type="checkbox"/> Neuanrichtung <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Rückbau	
	Leistungsangaben bereits vorhandene Anschlusswirkleistung $P_A$ _____ kW neu zu installierende Anschlusswirkleistung $P_A$ _____ kW neu zu installierende maximale Scheinleistung $S_{\text{max}}$ _____ kVA	
	Einspeisung der Gesamtenergie in das Netz des Netzbetreibers? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Inselbetrieb vorgesehen? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Kunden / Einspeiser-Nr. bereits vorhanden?		<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Kurzbeschreibung: _____		

# Compliance process for grid connection of PV plant (medium voltage)



## Grid operator returns data sheet

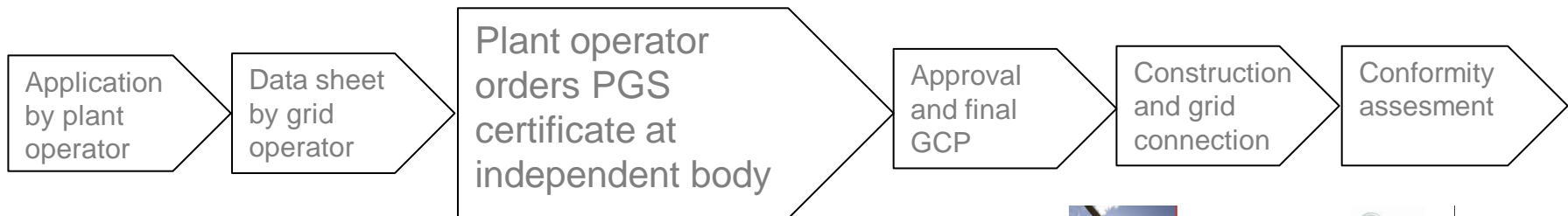
- Preliminary grid connection point
- Requirements for grid connection (parameters of protection relays, LVRT mode, reactive power supply, etc)
- Grid data (Short circuit power, impedance angle, etc)

Annex B: Questionnaires for new systems

### Part B: Grid operator questionnaire

Data questionnaire for grid operators of new systems Certification of a generating system		TG 8, Annex C, Part B 1 (9)
Overview TG8, Annex C:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Part A: BDEW Medium-voltage Guideline 2008 (BDEW MVG 2008), questionnaire F1</li> <li>Part B: Data questionnaire for grid operators (TG 8, Annex C, Part B)</li> </ul>		
Name of generating system		
Agreed installed active power $P_{av}$		
Grid operator including contact person and contact details		
Registration number of grid operator		
Name of grid connection point		
Project data: See Checklist TG 8, Annex C, Part A (F1)		
<input type="checkbox"/> Document supplied <input type="checkbox"/> Document not supplied		
Other remarks:		

# Compliance process for grid connection of PV plant (medium voltage)



PGS certificate determines whether

- planned RE plant meets requirements of grid operator
- additional conditions have to be fulfilled (e.g. limitation of active power)

**Anlagenzertifikat**

Die [redacted] bescheinigt hiermit der [redacted]

für die Erzeugungsanlage

**PV-Park** [redacted]

dass die geltenden Anforderungen gemäß

- BDEW 2008 Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
- FGW Technische Richtlinie 8 Revision 5

vollumfänglich erfüllt werden können.

Gültigkeit ab: 2012-04-19

Zertifikatsnummer: [redacted] Z-PV162-2012

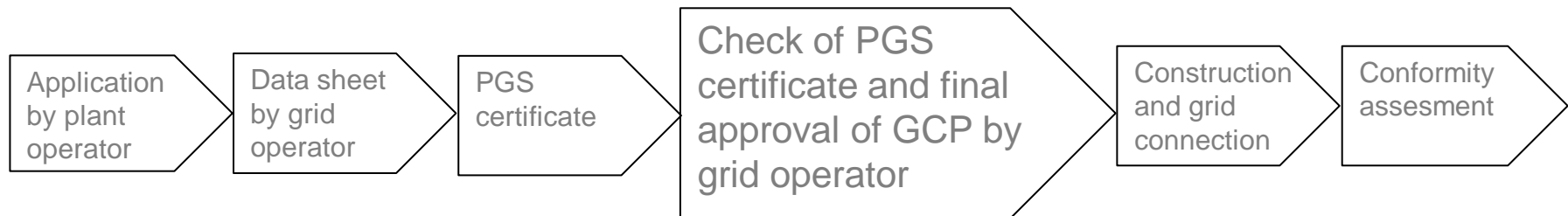
Revision: 0

Anzahl Seiten: 32

Ort / Datum: [redacted] 19.04.2012

Leiter der Zertifizierungsgesellschaft

# Compliance process for grid connection of PV plant (medium voltage)



## Final approval of GCP by grid operator

- Confirmation by grid operator that the RE plant does not have a negative impact on the grid
- Contract concerning grid connection

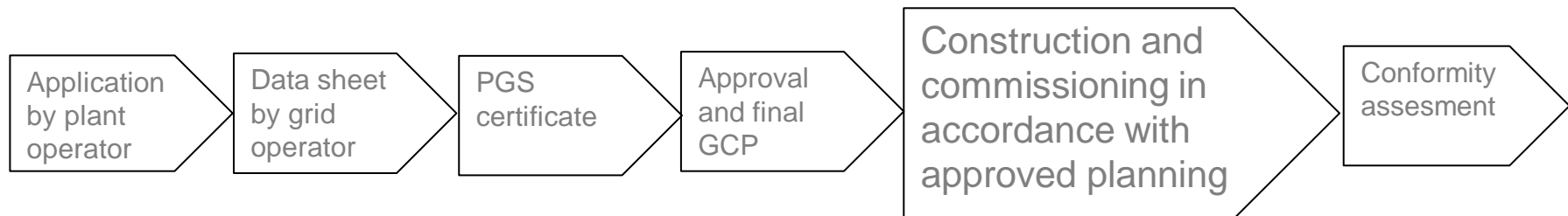
Annex B: Questionnaires for new systems

### Part B: Grid operator questionnaire

Data questionnaire for grid operators of new systems Certification of a generating system		TG 8, Annex C, Part B 1 (9)
Overview TGB, Annex C: • Part A: BDEW Medium-voltage Guideline 2008 (BDEW MVG 2008), questionnaire F1 • Part B: Data questionnaire for grid operators (TG 8, Annex C, Part B)		
Name of generating system		
Agreed installed active power $P_{av}$		
Grid operator including contact person and contact details		
Registration number of grid operator		
Name of grid connection point		
Project data: See Checklist TG 8, Annex C, Part A (F1)  <input type="checkbox"/> Document supplied <input type="checkbox"/> Document not supplied		
Other remarks:		



# Compliance process for grid connection of PV plant (medium voltage)

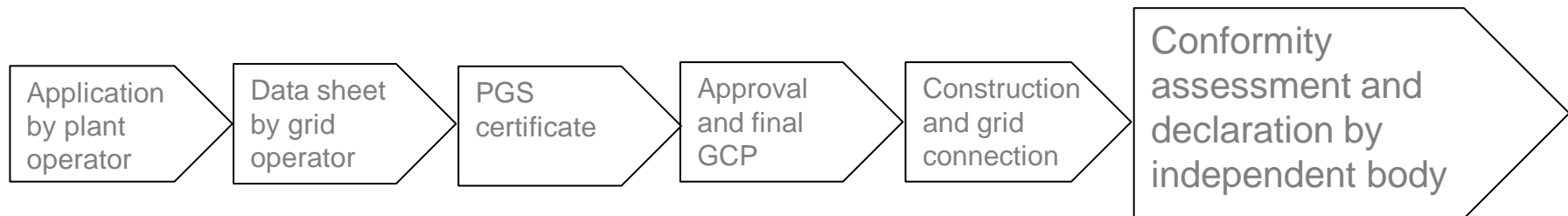


## Construction and commissioning

- Construction in accordance with approved planning of the RE plant
- Safety test procedure prior to commissioning
- commissioning in presence of grid operator, construction company and plant operator (signed protocoll)



# Compliance process for grid connection of RE plant (medium voltage)



## Conformity assessment and declaration by independent body

- Performed on order of plant operator
- Checking on-site parameter settings, equipment installed, etc
- Conduct functional test of remote control of active power and supply of reactive power

8.2



### Konformitätserklärung

Erzeugungsanlage: PV-Freiflächenanlage Vennsdorf  
 Anlagenwert: ABE-2-PV240-2013 (B) vom 11.04.2013  
 Zertifikatsinhaber: SUNFARMING GmbH  
 Zum Wasserwerk 12  
 15537 Eiser

Prüfberichtsnummer: 1202811/Vennsdorf/BEW/2013  
 Prüfdatum: 23.06.2013  
 Ausstellungsdatum: 30.06.2013

Hiermit wird bestätigt, dass die oben genannte Erzeugungsanlage vollumfänglich gemäß Anlagenzertifikat sowie der mit dem Netzbetreiber abgestimmten Genehmigungsplanung errichtet worden ist.

Prüfer: U. Meinhof Wächter, Dipl. Ing. (FH) U. Harald Obrecht, Handwerksmeister (HWK)

Protokoll 1202811/Vennsdorf/BEW/2013  
 verabschiedet © Copyright 8.2

Seite 1 von 13

## Example on-site conformity assessment (1)

Requirement PGS  
certificate PV Plant  
Vierraden:  
Limitation of active  
power to 5.457 kW

Corresponding check  
during conformity  
assessment

### Auflage 2



Begrenzung der Wirkleistung der EZA auf  $P_{EZA} = 5.457 \text{ kW}$

Prüfpunkt Zertifikat 7.3.2.4 Wirkleistungsbe- grenzung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Gemäß der Auflage 2 des Anlagenzertifika- tes muss die Wirkleistung der EZA auf 5.457 kW bei einer Gesamtscheinleistung von 5.630 kVA begrenzt werden. Entspre- chend muss die Wirkleistung jeder einzel- nen EZE auf 97% begrenzt werden.</p> <p>Der entsprechende Parameter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PLA-Einstellungen</li> </ul> <p>ist mit einem maximalen Leistungsniveau von 97% korrekt eingestellt und im Parame- terprotokoll dokumentiert.</p>
---	-------------------------------------	--------------------------	---

## Example on-site conformity assessment (2)

Requirement PGS  
certificate PV Plant  
Vierraden:  
LVRT Mode  $k = 2$

Dynamische Netzstützung - Low-Voltage-Ride-Through (LVRT) Modus		
Funktion 1	aktiv: keine Blindstromeinspeisung, keine oder minimale Wirkleistungseinspeisung im Fehlerfall	<input type="checkbox"/> aktiviert
Funktion 2	aktiv: Blindstromeinspeisung in Abhängigkeit zur Tiefe des Spannungseinbruchs mit definiertem k-Faktor  <input type="checkbox"/> k-Faktor gemäß SDLWindV Einstellbereich: $k = 0-10$  <input checked="" type="checkbox"/> k-Faktor gemäß TC2007	<input checked="" type="checkbox"/> aktiviert mit $k = 2$

Corresponding check  
during conformity  
assessment

Prüfpunkt Zertifikat 7.3.3.2 und 7.3.3.4 Dynamische Netz- stützung, LVRT Mo- dus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Der Netzbetreiber fordert gemäß CB Bogen für die dynamische Netzstützung keine Blindstromeinspeisung und keine oder minimale Wirkleistungseinspeisung im Fehlerfall. Falls die EZE diesen Modus nicht unterstützen ist alternativ der k-Faktor mit <math>k = 2</math> einzustellen, wie entsprechend im Anlagenzertifikat ausgeführt (k-Faktor gemäß TC 2007 mit <math>k = 2</math>).</p> <p>Der zugehörige Parameter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strom-/Spannungsverstärkung Fault Ride Through</li> </ul> <p>ist korrekt eingestellt und im Parameterprotokoll dokumentiert.</p>
--	-------------------------------------	--------------------------	--

## Example on-site conformity assessment (3)

Requirement PGS  
certificate PV Plant  
Vierraden:  
Over current protection

<input checked="" type="checkbox"/>	Überstromzeitschutz	I >>	900 A
		t <sub>I&gt;&gt;</sub>	0,05 s
		I >	300 A
		t <sub>I&gt;</sub>	0,2 s

Corresponding check  
during conformity  
assessment

Prüfpunkt Zertifikat 7.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Der Kurzschlusschutz ist ebenfalls mit dem Schutzrelais 7SJ80, Seriennummer BF1208050847, des Herstellers Siemens in der Übergabestation realisiert.
Kurzschlusschutz (UMZ, Erdschluss)			Nach den Vorgaben des Netzbetreibers sind für den Kurzschlusschutz der EZA folgende Parametereinstellungen gefordert:
			<u>Überstromzeitschutz (UMZ Schutz)</u>
			Stromsteigerungsschutz
			• I>> 900 A (3 A sek.)
			• t <sub>I&gt;&gt;</sub> 0,05 s
			Stromsteigerungsschutz
			• I> 300 A (1 A sek.)
			• t <sub>I&gt;</sub> 0,2 s



## Conclusion



**PV is a grown-up and the operator is responsible for compliance with the rules in order to support and secure grid stability**

# Thank you for your attention!

**Meinolf Wächter**

meinolf.waechter@8p2.de

[www.renewables-made-in-germany.com](http://www.renewables-made-in-germany.com)