

## Netzwerke Merzig GmbH

### Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung

Gültig ab: 01.01.2011

Gültig für: Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung treten am gleichen Tage außer Kraft. Für in Planung oder in Bau befindliche Übergabestationen gilt eine Übergangsfrist von 6 Monaten. In diesem Zeitraum kann die bisher geltende TAB Mittelspannung noch angewandt werden. Diesbezügliche Fragen sind mit dem Verteilnetzbetreiber (VNB) abzustimmen

### Vorwort

Die Gliederung der vorliegenden TAB Mittelspannung der Netzwerke Merzig GmbH lehnt sich an die Gliederung der BDEW-Richtlinien „TAB Mittelspannung 2008“ und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (einschließlich der aktuellen Ergänzung zur Richtlinie) an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln der beiden BDEW-Richtlinien.

Die Spezifikationen, die ausschließlich Erzeugungsanlagen betreffen, sind in Kapitel 7 aufgeführt. In diesem Fall sind die Kapitel-Bezeichnungen der vorliegenden TAB Mittelspannung der Netzwerke Merzig GmbH an die BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ angelehnt, nur um die „7“ vorangestellt. Zudem sind nicht die Vordrucke der beiden oben aufgeführten BDEW-Richtlinien, sondern die dieser TAB Mittelspannung vorzugsweise zu verwenden.

Falls in dieser TAB Mittelspannung der Netzwerke Merzig GmbH keine weiteren Spezifikationen zu einzelnen Kapiteln der beiden BDEW-Richtlinien erfolgen, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

Die Netzwerke Merzig GmbH oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt. Kunde im Sinne dieser Technischen Anschlussbedingungen sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>GRUNDSÄTZE</b>	<b>4</b>
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Bestimmungen und Vorschriften	4
1.3	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen	5
1.4	Inbetriebsetzung	6
<b>2</b>	<b>NETZANSCHLUSS</b>	<b>7</b>
2.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	7
2.2	Netzurückwirkungen	7
<b>3</b>	<b>ÜBERGABESTATION</b>	<b>8</b>
3.1	Baulicher Teil	8
3.2	Elektrischer Teil	8
<b>4</b>	<b>ABRECHNUNGSMESSUNG</b>	<b>19</b>
4.1	Allgemeines	19
4.2	Wandler	19
4.3	Spannungsebene der Messung	20
4.5	Datenfernübertragung	20
<b>5</b>	<b>BETRIEB DER ÜBERGABESTATION</b>	<b>21</b>
5.1	Allgemeines	21
5.3	Verfügungsbereich / Bedienung	22
5.5	Unterbrechung aus betrieblichen Gründen	22

<b>7</b>	<b>ERZEUGUNGSANLAGEN</b>	<b>23</b>
7.1	Grundsätze	23
7.2	Netzanschluss	26
7.3	Ausführung der Anlage	31
7.4	Abrechnungsmessung	37
7.5	Betrieb	37
<b>A.</b>	<b>BEISPIELE FÜR 10 (20)-KV-ÜBERGABESTATIONEN</b>	<b>38</b>
<b>B.</b>	<b>WANDLERVERDRAHTUNG – MITTELSPANNUNGSSEITIGE MESSUNG</b>	<b>46</b>
<b>C.</b>	<b>PRÜFSTECKLEISTEN</b>	<b>48</b>
<b>D.</b>	<b>VORDRUCKE</b>	<b>51</b>
<b>E.</b>	<b>ANFORDERUNGEN IM RAHMEN DER NACHRÜSTUNG VON WINDENERGIE- BESTANDSANLAGEN NACH SDLWINDV</b>	<b>74</b>

# 1 Grundsätze

## 1.1 Geltungsbereich

Die Technischen Anschlussbedingungen konkretisieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik und gelten für Neuanschlüsse an das Verteilnetz des VNB sowie für Netzanschlussänderungen.

Netzanschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses, wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage, gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbau-Zeitpunkt gültige TAB.

Für Verweise auf die Homepage des VNB gilt die Internetadresse:

["www.netzwerke-merzig.de"](http://www.netzwerke-merzig.de).

Der Kunde verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Er gewährleistet, dass auch diejenigen, die neben ihm den Anschluss nutzen, dieser Verpflichtung nachkommen. Der VNB behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden. Durch die Kontrolle der Kundenanlage sowie durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernimmt der VNB keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

## 1.2 Bestimmungen und Vorschriften

Es gelten die BDEW-Richtlinien „TAB Mittelspannung 2008“ (Ausgabe Mai 2008) und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (Ausgabe Juni 2008 und die Ergänzung zur Richtlinie) sowie die nachfolgend aufgeführten Regelungen.

Für Erzeugungsanlagen, die in Niederspannungsnetze von Bezugsanlagen mit Mittelspannungs-Netzanschluss einspeisen, gelten die Anforderungen dieser TAB Mittelspannung erst ab einer maximalen Scheinleistung  $S_{Amax} > 100$  kVA (Summe pro Übergabestation). Bei Erzeugungsanlagen mit  $S_{Amax} \leq 100$  kVA (Summe pro Übergabestation) sind die Anforderungen der VDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (und der zugehörigen Ergänzungen) einzuhalten.

Die vom Kunden bereitzustellenden Einrichtungen müssen die nachfolgenden Anschlussbedingungen erfüllen. Der Einsatz von anderen als in diesen Anschlussbedingungen aufgeführten Einrichtungen ist nur im Einvernehmen mit dem VNB zulässig.

Der Kunde stellt sicher, dass die in diesen Technischen Anschlussbedingungen zitierten Regelwerke, Richtlinien und sonstigen technischen Vorgaben seinem Anlagenerrichter bekannt sind und von diesem bei der Installation eingehalten werden.

### 1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Für die Anmeldung von Netzanschlüssen beim VNB bis zu deren Inbetriebsetzung sowie für Aufbau und Inbetriebnahme der Übergabestationen sind die Vordrucke des Anhanges D dieser TAB Mittelspannung zu verwenden.

In dem Vordruck D.2 „Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ sind in jedem Fall Geräte, die die folgenden Leistungsangaben überschreiten, aufzuführen:

- Motoren ab  $S_A \geq 50 \text{ kVA}$  ( $S_A$  als Scheinleistung des Motors);
- Schweißmaschinen, Pressen, Sägegatter ab  $S_A \geq 20 \text{ kVA}$  ( $S_A$  als  $S_{50\% \text{ ED}}$  bei Schweißmaschinen,  $S_A$  als Scheinleistung bei Pressen und Sägegatter);
- Stromrichter, Schmelzöfen ab  $S_A \geq 60 \text{ kVA}$  ( $S_A$  als Scheinleistung bei Stromrichtern und Schmelzöfen).

Der Vordruck D.4 „Errichtungsplanung“ ist als Deckblatt der durch den Kunden einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

## 1.4 Inbetriebsetzung

Vor der Inbetriebnahme der Übergabestation tauschen VNB und Anlagenbetreiber die jeweiligen Ansprechpartner und Telefonnummern der netzführenden Stellen aus (siehe Anlage D.7).

Für die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses von Bezugsanlagen und der Belieferung mit elektrischer Energie BDEW-Richtlinie „TAB Mittelspannung“ auch folgende vertragliche Voraussetzungen zu erfüllen:

- rechtsverbindlich unterzeichneter Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und VNB;
- rechtsverbindlich unterzeichneter Anschlussnutzungsvertrag zwischen Anschlussnutzer und VNB;
- Benennung eines Stromlieferanten beim VNB zur Versorgung der Entnahmestelle.

## 2 Netzanschluss

### 2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

#### Netzanschluss

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt standardmäßig über eine Einfachstich-Anbindung. In besonderen Fällen kann hiervon abgewichen werden. Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Kunde.

Anschlussvarianten für den Anschluss von Bezugsanlagen an das 10 (20)-kV-Netz sind in Anhang A in den Bildern A.1 bis A.5 dargestellt, die für den Anschluss von Erzeugungsanlagen in den Bildern A.6 bis A.8.

#### Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag festgelegt. Sie liegt sowohl bei Anschlüssen an Kabel- als auch an Freileitungsnetze an den Kabelendverschlüssen des in der Kundenanlage ankommenden Mittelspannungskabels des VNB. Die im Eigentum des VNB/Messstellenbetreiber stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen, die an eine Sammelschiene der VNB-Umspannanlage angeschlossen werden, ist in unmittelbarer Nähe der Umspannanlage („am UA-Zaun“) zu errichten. Von der Übergabestation ist ein kundeneigenes Mittelspannungskabel zum vom VNB benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage der Umspannanlage zu führen und dort aufzulegen. Die Eigentumsgrenze liegt an den Kabelendverschlüssen des Mittelspannungskabels im benannten Schaltfeld. Im Rahmen der Projektierung sind die Einzelheiten zum Anschluss zu klären (Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evt. Begrenzung des Kabelquerschnittes). Das Schaltfeld verbleibt im Eigentum des VNB. Abrechnungsmessung und Messwandler sind in der Übergabestation zu installieren.

Die Benutzung von VNB-eigenen Grundstücken zur Kabelführung der kundeneigenen Kabel zum betreffenden Schaltfeld der VNB-Umspannanlage ist im Netzanschlussvertrag zu regeln.

### 2.2 Netzurückwirkungen

#### 2.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendete Rundsteuerfrequenz im Netzgebiet des VNB beträgt 180 Hz.

## 3 Übergabestation

### 3.1 Baulicher Teil

#### 3.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

##### Zugang und Türen

Die Tür zur Übergabestation sowie zu Räumen, zu denen der VNB Zutritt haben muss, sind mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder auszustatten. Der VNB stellt Schließzylinder mit seiner Schließung zur Verfügung. Es sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 mit einer Baulänge von 31,5 mm zu verwenden.

### 3.2 Elektrischer Teil

#### 3.2.1 Allgemeines

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten, sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren.

##### Anschluss an 10-kV-Netze

Nennspannung	$U_n = 10 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 12 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Thermischer Kurzschlussstrom	$I_{th} = 20 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$
Stoßkurzschlussstrom	$I_p = 50 \text{ kA}$

##### Anschluss an 20-kV-Netze

Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Thermischer Kurzschlussstrom	$I_{th} = 16 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$

Stoßkurzschlussstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$
----------------------	-----------------------

Auf Anfrage stellt der VNB dem Kunden zur Einstellung des kundeneigenen Schutzes und für Netzrückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz des VNB am Netzanschlusspunkt (ohne Berücksichtigung des Kurzschlussstrombeitrages der Erzeugungsanlagen);
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz des VNB am Netzanschlusspunkt.

### 3.2.3 Kurzschlussfestigkeit

In Einzelfällen kann der VNB vom Kunden Einrichtungen zur Begrenzung des von der Kundenanlage in das VNB-Netz eingespeisten Anfangskurzschlusswechselstromes verlangen, um Betriebsmittel zu schützen bzw. Schutzfunktionen im Netz zu gewährleisten. Der Kunde trägt die Kosten der dadurch in seiner Anlage entstehenden Maßnahmen.

### 3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Es sind folgende IAC-Klassifizierungen und Prüfwerte für MS-Schaltanlagen einzuhalten:

- In nicht begehbaren Stationen bzw. begehbaren Stationen bei Wandaufstellung der
  - 10-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 20 kA / 1s;
  - 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 16 kA / 1s;
- In begehbaren Stationen bei Aufstellung der MS-Schaltanlage im freien Raum:
  - 10-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 20 kA / 1s;
  - 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 16 kA / 1s;

### 3.2.6 Schaltanlagen

#### 3.2.6.1 Schaltung und Aufbau

##### Anschluss an 10 (20)-kV-Netze

Im Falle des Anschlusses von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 10 (20)-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungsleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

- bis zu Bemessungsleistungen von  $\leq 1 \text{ MVA}$  je Transformator erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Der Einsatz von Leistungsschaltern mit Überstromzeitschutz ist zulässig;

- für Transformatoren mit Bemessungsleistungen  $> 1$  MVA sind Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz erforderlich;
- bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Der Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebaute HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden. Dies gilt auch für über Kabel ausgelagerte Transformatoren. Das Schutzkonzept ist mit dem VNB abzustimmen.

In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung das fehlerhafte Kundennetzteil oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen des VNB abschaltet.

Im Übergabeschaltfeld und in den Kunden-Abgangsfeldern ist der Einsatz von Leistungstrennschaltern möglich.

### **3.2.6.2 Ausführung**

#### **Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit**

In den Feldern, die sich im Verfügungsbereich des VNB befinden, ist ein allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem mit dem Messprinzip HR oder LRM (gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415) zu verwenden. Der Schnittstellenanschluss erfolgt über isolierte Messbuchsen.

Bei Anschluss in Netzen bis 20-kV muss die Funktionssicherheit der Systeme für die Betriebsspannungen 10-kV bis 20-kV gewährleistet sein.

#### **Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung**

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelprüfung/Kabelfehlerortung mit dem Kabel galvanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 45 bis 65 Hz -  $2 \times U_0$  (Prüfdauer 60 min) bzw. AC 0,1 Hz -  $3 \times U_0$  (Prüfdauer 60 min) ausgelegt sein.

#### **Kurzschlussanzeiger**

Beginnend mit dem linken Schaltfeld (Frontansicht), sind  $(n-1)$  Einspeisefelder mit elektronischen Kurzschlussanzeigern auszurüsten. Es sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Fernanzeige im Norm-Einbaugehäuse (48 x 98 mm) zu installieren. Die

Rückstelldauer muss von Hand zwischen zwei und vier Stunden einstellbar sein. Der Ansprechstrom muss 400 A / 600 A / 800 A / 1000 A (umstellbar) und mit Justierimpuls von  $100 \text{ ms} \pm 30 \%$  einzustellen sein. Der VNB gibt Ansprechstrom und Rückstelldauer vor. Die Kurzschlussanzeiger müssen bei der Anzeige eine Unterscheidung zwischen einfacher Anregung und einer zweiten Anregung (aufgrund AWE/KU) ermöglichen.

Betreibt der Kunde ein eigenes Mittelspannungsnetz, ist jedes Einspeisefeld mit Kurzschlussanzeigern auszurüsten. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Mittelspannungsleitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

### **3.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung**

Der VNB gibt dem Kunden die erforderlichen Beschriftungen vor bzw. ist berechtigt, entsprechende Beschriftungen anzubringen.

### **3.2.7 Betriebsmittel**

#### **3.2.7.1 Schaltgeräte**

Die in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräte sind in Kapitel 3.2.6.1 „Schaltung und Aufbau“ beschrieben.

#### **3.2.7.2 Verriegelungen**

Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein. In SF 6-Anlagen darf das Öffnen der Kabelraumabdeckung nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter möglich sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen.

Die Verriegelungen für den Anschluss von Kundenanlagen an das 10 (20)-kV-Netz sind in den Bildern A.1 bis A.8 des Anhangs A dargestellt.

#### **3.2.7.3 Transformatoren**

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit einer Versorgungsspannung von 10 kV (20 kV) müssen die Anzapfungen des Transformators einen Einstellbereich von mindestens  $-4 \%$  / 0 /  $+4 \%$  aufweisen. Bei niederspannungsseitiger Abrechnungsmessung sind Transformatoren nach DIN EN 50464-1 (VDE 0532-221) mit mindestens den nachstehend aufgeführten Verlust-Kennwerten einzusetzen.

- Leerlaufverluste:  $A_0$  nach DIN EN 50464-1, Tabelle 3
- Kurzschlussverluste:  $B_k$  nach DIN EN 50464-1, Tabelle 2

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit Versorgungsspannungen, die von 10 kV (20 kV) abweichen, ist die Auswahl der Transformatoren mit dem VNB abzustimmen.

#### **3.2.7.4 Mittelspannungskabel**

Vor einer Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach BGV A3 § 5, VDE 0105 und VDE 0276 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen (mindestens Spannungs- und Mantelprüfung).

#### **3.2.8 Sternpunktbehandlung**

Die Art der Sternpunktbehandlung wird vom VNB vorgegeben.

Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem VNB-Netz verbundenen Kundennetzes einer Bezugsanlage führt der VNB zu seinen Lasten durch.

Ausnahme von dieser Regelung stellen weitläufige nachgelagerte Kundennetze dar, bei denen die Kompensation von Erdschlussströmen - durch den Kunden selbst oder in seinem Auftrag - in Absprache mit dem VNB durchzuführen ist.

Für die Sternpunktbehandlung der der Übergabestation nachgelagerten, galvanisch getrennten Mittel- und Niederspannungsnetze ist der Kunde selbst verantwortlich.

#### **3.2.9 Sekundärtechnik**

Die Anschlussbedingungen für „Meldungen, Messwerte“ und „Informationstechnische Anbindung an die netzführende Stelle“ sind in Kapitel 3.2.9.1 „Fernsteuerung“ mit aufgeführt (unbeschadet der Anforderungen nach § 6 EEG, siehe Kapitel 7.2.5.3).

##### **3.2.9.1 Fernsteuerung**

###### **Anschluss an 10 (20)-kV-Netze**

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich des VNB müssen für den VNB zugänglich und vor Ort zu betätigen sein;

- bei dem Anschluss von Kundenanlagen an ein vom Kunden allein genutztes Schaltfeld in einer VNB-eigenen Umspannanlage wird das Schaltfeld von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert;
- eine Fernsteuerung im Rahmen des Erzeugungsmanagements von Erzeugungsanlagen ist in Kapitel 7.2.5.3 „Wirkleistungsabgabe / Einspeisemanagement“ beschrieben;
- alle anderen 10 (20)-kV-Netzanschlüsse werden nicht ferngesteuert.

## **Meldungen, Messwerte**

### **Anschluss an 10 (20)-kV-Netze**

Aus den 10 (20)-kV-Kundenanlagen werden keine Meldungen und Messwerte zur netzführenden Stelle des VNB übertragen.

## **Informationstechnische Anbindung an die netzführende Stelle**

### **Anschluss an 10 (20)-kV-Netze**

Es ist keine informationstechnische, fernwirktechnische Anbindung an die netzführende Stelle des VNB erforderlich.

## **3.2.9.3 Schutzeinrichtungen**

### **Grundsätze**

Die Netzschutzeinrichtungen und -einstellungen der Übergabestation sind mit dem VNB abzustimmen.

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Netzschutzeinrichtungen in einem Übergabefeld. Falls das Übergabefeld ohne Schutzeinrichtung und infolge dessen die Abgangsschaltfelder mit Leistungsschaltern und Schutzrelais ausgestattet sind, gelten die nachstehenden Grundsätze analog für die Ausführung der Schutzeinrichtungen in allen betroffenen Abgangsfeldern.

Grundsätze:

- Alle Netzschutzeinrichtungen müssen den Anforderungen der „VDN-Richtlinie für digitale Schutzsysteme“ entsprechen  
(siehe [www.vde.de/fnn/dokumente/Seiten/technRichtlinien.aspx](http://www.vde.de/fnn/dokumente/Seiten/technRichtlinien.aspx));
- Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärflächen der Schaltanlagen anzuordnen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relais tafeln

bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Netzschutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein;

- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Überstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z. B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Kundensicht zusätzlich noch ein Überlastschutz erforderlich und lassen sich die beiden Schutzfunktionen - z.B. wegen der Höhe des Stromwandler-Primärstromes - nicht durch eine Schutzeinrichtung realisieren, so muss der Kunde eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren;
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeleistungsschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler anzuordnen;
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 4.2 auszuführen;
- Nur bei gelöscht betriebenen Mittelspannungsnetzen des VNB: Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. – wenn kein Übergabefeld vorhanden ist – in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige (siehe Kapitel 3.2.9.3 „Erdschlussrichtungserfassung“) zu installieren. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Mittelspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden;
- In den Einspeisefeldern sind Kurzschlussanzeiger nach Kapitel 3.2.6.2 einzusetzen;
- In der Übergabestation von Bezugs- und/oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz ist vom Kunden die in Anhang C.1 aufgeführte Prüfsteckleiste zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen;
- In der Übergabestation von Erzeugungsanlagen ist darüber hinaus vom Kunden die in Anhang C.2 (und ggfs. die in Anhang C.3) aufgeführte Prüfsteckleiste zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen;
- Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch den VNB vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann der VNB vom Kunden nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern;

- Die installierten Schutzeinrichtungen sowie die Schutzeinstellungen sind vom Anlagenerrichter in die Inbetriebsetzungsprotokolle D.8 (für Bezugsanlagen), D.8 und D.11 (für Erzeugungsanlagen) sowie D.12 (für Erzeugungseinheiten) einzutragen;
- Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebnahme am Einsatzort zu prüfen;
- Um dem VNB eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen für mindestens fünf Störungsereignisse festzuhalten und dem VNB auf Anfrage mitzuteilen.

### Unabhängiger Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz)

Der UMZ-Schutz muss folgende Grundfunktionen besitzen:

- Schutzgerät wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung, Kondensatorauslösung oder versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle;
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zweistufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen;
- unabhängiger Erdstromzeitschutz, einstufig, unabhängig einstellbare Zeit- und Stromstufe, einstellbar auf Auslösung oder Meldung;
- alle Schutzeinstellungen müssen sich in einem nichtflüchtigen Speicher befinden;
- Schutzauslösungen sind auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar anzuzeigen;
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich.

### Einstellbereiche / Zeiten / Toleranzen

Nennstrom	$I_n = 1 \text{ A}$
Überstromanregung	$I_{>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$ ,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Hochstromanregung	$I_{>>} = 2,00 \dots 20 \times I_n$ ,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{I_{>}} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$ ,Einstellauflösung $\geq 100 \text{ ms}$
Verzögerungszeit	$t_{I_{>>}} = 0,06 \dots 2 \text{ s und } \infty$ ,Einstellauflösung $\geq 50 \text{ ms}$
Überstromanregung	$I_{0>} = 0,50 \dots 2 \times I_n$ ,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{I_{0>}} = 0,10 \dots 3 \text{ s und } \infty$ ,Einstellauflösung $\geq 100 \text{ ms}$
Ansprechzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$

Rückfallverhältnis	$\geq 0,90$
Toleranzen	Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms

### Erdschlussrichtungserfassung

Die Erdschlussrichtungserfassung nach dem Erdschlusswischerverfahren oder dem wattmetrischen Verfahren kann im UMZ-Schutz oder durch ein separates Gerät realisiert werden. Ein separates Gerät kann über Wandlerstrom /-spannung oder über eine separate Gleichspannungsquelle versorgt werden. Im Falle des wattmetrischen Verfahrens sind in dem betroffenen Feld Kabelumbauwandler zu installieren. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

Nennhilfsspannung	$U_H = 100 \dots 230 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Nennspannung	$U_n = 100/110 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Nennstrom	$I_n = 1 \text{ A}$
Einstellbereich	$I_{0>} = 30 \dots 300 \text{ mA}$
Verlagerungsspannungs-Ansprechwert	$U_{NE>} = 20 \dots 35 \text{ V}$
Verzögerungszeit	$t_{UNE>} = 0,1 \dots 2 \text{ s}$
Toleranzen	für alle Einstellwerte 10 %
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter	
Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein	

Die Meldung „Erdschluss-Kundennetz“ muss auch bei Ausfall der Netzspannung erhalten bleiben. Es ist eine automatische Rückstellung mit einstellbarer Zeit (i.d.R. 2 Stunden) vorzusehen oder z. B. durch den Einsatz eines Fallklappenrelais sicherzustellen, dass die Meldung bis zur manuellen Quittierung erhalten bleibt.

### Hochspannungssicherungen

Die Auswahl von HH-Sicherungen muss den konkreten Einsatzbedingungen entsprechen. Die Selektivitätskriterien zu den Netzschutzeinrichtungen sind zu berücksichtigen.

### Schutzwandler

Die Kenndaten für Schutzwandler sind in Kapitel 4.2 „Wandler“ beschrieben.

### 3.2.10 Erdungsanlage

Die Mittelspannungsnetze des VNB werden in der Regel kompensiert betrieben.

Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen ist grundsätzlich ein Erdfehlerstrom (Erdschlussreststrom) von 60 A zu Grunde zu legen. In Ausnahmefällen können durch den VNB andere Erdfehlerströme als Bemessungsgrundlage genannt werden. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN VDE 0101 eingehalten werden. Die Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom  $I_{KEE}^n = 4 \text{ kA}$  für  $T_k = 1 \text{ s}$  auszulegen.

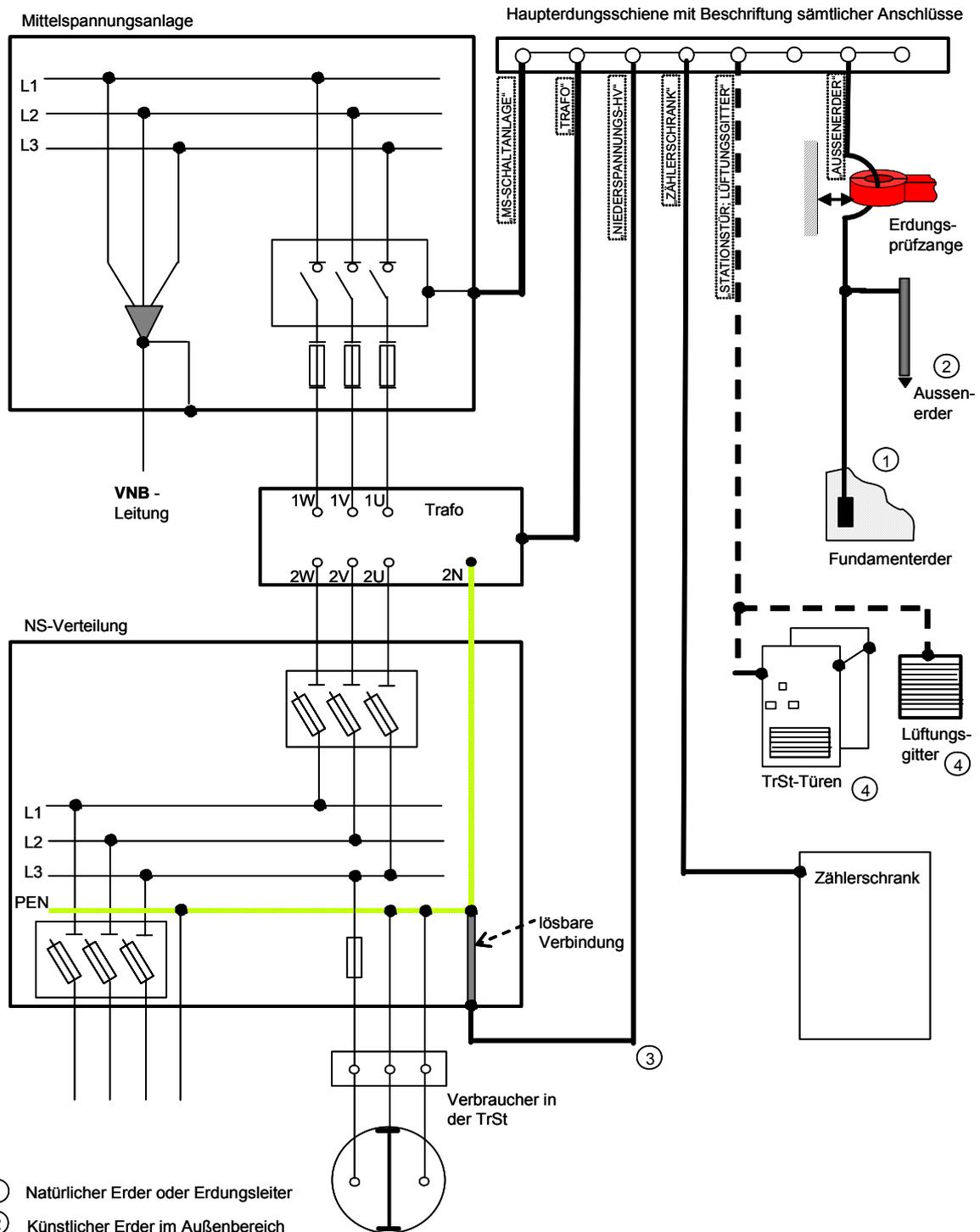
In Gebieten mit globalem Erdungssystem (geschlossener Bebauung) ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung (Anlagen > 1 kV) und Niederspannungsbetriebserdung aufzubauen. Es wird dort kein spezieller Nachweis für die Erdungsimpedanz gefordert.

Außerhalb geschlossener Bebauung ist die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanz vor Inbetriebnahme der Übergabestation messtechnisch mit einer Erdungsmessbrücke nachzuweisen. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN VDE 0101 eingehalten werden.

In jedem Fall ist dem VNB das ausgefüllte Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6) zu übergeben.

In der Nähe der Prüftrennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange mit 32 mm Umschließungsdurchmesser umfasst werden kann. Auf die Prüftrennstelle kann verzichtet werden, wenn sich die Verbindungsstelle zum Erdungsleiter im allgemein zugänglichen Bereich (z. B. Maste) befinden würde.

Im Folgenden ist eine Übersicht für die gemeinsame Mittel- und Niederspannungs-Erdungsanlage in der kundeneigenen Übergabestation dargestellt.



- ① Natürlicher Erder oder Erdungsleiter
- ② Künstlicher Erder im Außenbereich
- ③ Erdungsleiter für das NS-Netz
- ④ Separate Erdungsleiter können dann entfallen, wenn zu erdende Teile über Rahmen...Baukörper...leitfähige Scharniere o.ä. zuverlässig und stromtragfähig geerdet sind !

## 4 Abrechnungsmessung

### 4.1 Allgemeines

#### Zählerplatz

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein Zählerschrank nach DIN 43870 bzw. ein Zählerwechselschrank mindestens der Größe I vorzusehen.

#### Messeinrichtung

Es sind Lastgangzähler als indirekt-messende Lastgangzähler (Lastgang-Kombizähler für Wirk- und Blindarbeit, Zweienergieerichtungszähler für induktive und kapazitive Blindarbeit) einzusetzen.

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, stellt er dem Kunden – sofern technisch möglich - auf Wunsch Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung nach Vereinbarung zur Verfügung.

### 4.2 Wandler

Die Wandlerverdrahtung der für Messung und Netzschutz erforderlichen Mittelspannungs-Strom- und Spannungswandler ist in den Bildern B.1 und B.2 dargestellt. Die Wandler müssen folgende Kenndaten aufweisen:

#### 3 einpolige **Spannungswandler** (3 Wicklungen)

Wicklung 1	Messung	Klasse 0,5; 30 VA; geeicht
Wicklung 2	Schutz	Klasse 1; 60 VA
Wicklung 3	da – dn	Klasse 6P; 100 VA

In Einzelfällen kann - in Abstimmung mit dem VNB - auf Wicklung 3 verzichtet werden.

#### 3 **Stromwandler** (2 Kerne)

Kern 1	Messung	Klasse 0,5; 10 VA; FS 5; geeicht
Kern 2	Schutz	Klasse 5P10; 15 VA

Kern 2 ist nur bei Installation von Leistungsschaltern erforderlich.

Ansonsten gelten für die Mittelspannungswandler die Anforderungen der BDEW-Richtlinie „TAB Mittelspannung 2008“. Die Verdrahtung der Mittelspannungswandler in Übergabestationen ist im Anhang B "Wandlerverdrahtung - mittelspannungsseitige Messung" dargestellt.

### **4.3 Spannungsebene der Messung**

Im Falle eines einzelnen Anschlussnutzers erfolgt die Messung der von der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie grundsätzlich auf der Mittelspannungsseite. In Abstimmung mit dem VNB ist auch eine Messung auf der Niederspannungsseite möglich.

Im Falle mehrerer Anschlussnutzer, die über einen Mittelspannungs-Kudentransformator versorgt werden, sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen grundsätzlich nach dem gleichen Standard und parallel aufzubauen. Werden diese Anschlussnutzer aus der kunden-eigenen Niederspannung versorgt, sind diese Messeinrichtungen auf der Unterspannungsseite zu installieren.

Bei niederspannungsseitiger Messung erfolgt der Abgriff der Messspannung in Energierichtung vor den Stromwandlern über Kurzschlussleistungsbegrenzer, die der VNB auf Wunsch des Kunden ohne weiteres Entgelt beistellt.

### **4.5 Datenfernübertragung**

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB, so setzt er für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Kunde verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen durchwahlfähigen, analogen und betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräte-Anschluss in der Ausführung TAE N für die Fernauslesung der Messwerte auf seine Kosten bereitzustellen.

Bei Bedarf stellt der Kunde eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

## 5 Betrieb der Übergabestation

### 5.1 Allgemeines

#### Netzführung

Die Gesamtverantwortung für die Netzführung des Netzanschlusses aller Kundenanlagen obliegt dem VNB.

Bei 10 (20)-kV-Netzanschlüssen mit separatem Schaltfeld (singulär genutztes Schaltfeld) in einer VNB-eigenen Umspannanlage sind zwischen dem Kunden und dem VNB Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage im Netzanschlussvertrag sowie in Vordruck D.7 „Netzführung“ dieser TAB zu vereinbaren.

Die Ausführung von Schalthandlungen hat mit Nennung der Schaltzeit an die netzführende Stelle des VNB zu erfolgen. Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet. Der Kunde informiert seine Mitarbeiter über diese Regelung. Schaltanweisungsberechtigung im Rahmen der Netzführung besteht im jeweiligen Verfügungsbereich nur gegenüber der netzführenden Stelle des Partners. Für die Durchführung der Schalthandlungen und die Überwachung der Betriebsmittel ist grundsätzlich die jeweilige netzführende Stelle in ihrem Bereich verantwortlich.

Schalthandlungen, die mittel- oder unmittelbar der Versorgung des anderen Partners dienen, sollen möglichst an Werktagen während der normalen Arbeitszeit erfolgen. Die Netzführungsrichtlinie gilt auch bei Schalthandlungen von kundeneigenen Betriebsmitteln, die sich im Verfügungsbereich des Kunden befinden und die unmittelbar mit dem Netz des VNB verbunden sind. Die netzführenden Stellen des Kunden und des VNB müssen jederzeit (24 Stunden) telefonisch erreichbar sein.

#### Arbeiten in der Station

Vor Aufnahme von geplanten oder ungeplanten Arbeiten, die Meldungen zum Partner zur Folge haben könnten, ist die netzführende Stelle des Partners zu verständigen. Für Arbeiten an oder in der Nähe von VNB-eigenen Betriebsmitteln ist bei der netzführenden Stelle des VNB

- eine „Verfügungserlaubnis“ (VE) bzw.
- eine „Freigabe zur weiteren Verwendung“ (FWV) bzw.
- eine „Prüferlaubnis“ (PE) bzw.
- eine „Freischaltgenehmigung“ (FG)

einzuholen. Die entsprechende Verfügung wird durch die netzführende Stelle erteilt. Vor Ort ist für Arbeiten an oder in unzulässiger Nähe von Netzteilen eine „Durchführungserlaubnis“ (DE) erforderlich. Der Anlagenverantwortliche des Eigentümers erteilt dem Arbeitsverantwortlichen des Partners nach Durchführung aller erforderlichen Sicherungsmaßnahmen die DE für das entsprechende Netzteil.

### **5.3 Verfügungsbereich / Bedienung**

#### **Verfügungsbereichsgrenze**

##### ***Anschluss an 10 (20)-kV-Netze***

Die Verfügungsbereichsgrenze verläuft durch den Lasttrennschalter im Kundenabgangsfeld oder - wenn vorhanden - durch den Lasttrennschalter im Übergabefeld. Die Verfügungsbereichsgrenzen sind in Anhang A in den Bildern A.1 bis A.5 bzw. in den Bildern A.6 bis A.8 (für Erzeugungsanlagen) dargestellt.

### **5.5 Unterbrechung aus betrieblichen Gründen**

Die Anschlussnutzung kann unterbrochen werden, soweit dies zur Vornahme betriebsnotwendiger Arbeiten oder zur Vermeidung eines drohenden Netzzusammenbruchs erforderlich ist. Der VNB hat jede Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit unverzüglich zu beheben. Der VNB hat den Kunden bei einer beabsichtigten Unterbrechung der Anschlussnutzung rechtzeitig in geeigneter Weise zu unterrichten. Bei kurzen Unterbrechungen ist er zur Unterrichtung nur gegenüber den Kunden verpflichtet, die zur Vermeidung von Schäden auf eine unterbrechungsfreie Versorgung angewiesen sind und dies dem VNB unter Angabe von Gründen schriftlich mitgeteilt haben. Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

- nach den Umständen nicht rechtzeitig möglich ist und der VNB dies nicht zu vertreten hat oder
- die Beseitigung von bereits eingetretenen Unterbrechungen verzögern würde.

## 7 Erzeugungsanlagen

### 7.1 Grundsätze

#### 7.1.1 Geltungsbereich

Hinsichtlich der Erfüllung der nachstehenden Anforderungen an die technischen Eigenschaften von Erzeugungsanlagen sowie an die Zertifikate gilt das in der nachstehenden Tabelle aufgeführte Datum (siehe auch Ergänzung zur BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“).

	Windenergie	PV-Anlagen/ Brennstoff- zellenanlagen	Verbrennungs- kraftmaschi- nen*
<b>Geltungsbereich</b>	<b>Inbetriebnahmedatum</b>		<b>Antrag **</b>
Statische Spannungshaltung	siehe „Blindleistung“ (unten)		
Dynamische Netzstützung			
- keine Netztrennung im Fehlerfall	01.04.2011	01.04.2011	01.01.2013
- Blindstromeinspeisung im Fehlerfall nach BDEW-Richtlinie	01.04.2011	01.04.2011	01.01.2013
- Blindstromeinspeisung im Fehlerfall nach SDLWindV	01.07.2011	-	-
- kein Blindstrombezug nach Fehlerklärung	01.04.2011	01.04.2011	01.01.2013
Wirkleistungsabgabe			
- Einspeisemanagement	01.01.2009	-	01.01.2009
- Frequenzverhalten	01.04.2011	01.05.2009	01.01.2009
Blindleistung	01.04.2011	01.04.2011	01.01.2010
Zuschaltbedingungen	01.04.2011	01.01.2009	01.01.2009
Zertifikate	01.04.2011	01.04.2011	01.08.2013

*Anmerkungen:*

\* Im wesentlichen Verbrennungsmotoren, wie z. B. Biomasse- oder BHKW-Anlagen.

\*\* Antrag: Datum der Vorlage der vollständigen Antragsunterlagen (siehe Kap. 7.1.3).

### Zur Information:

*Für Windenergieanlagen, die zwischen dem 01.01.2009 und dem 30.03.2011 in Betrieb genommen wurden bzw. werden, müssen ebenfalls die o.g. technischen Anforderungen für Windenergieanlagen mit Inbetriebnahmedatum ab 01.04.2011 erfüllt und nachgewiesen werden, wenn ein Systemdienstleistungsbonus erzielt werden soll.*

*Für Windenergieanlagen, die zwischen dem 01.01.2002 und dem 31.12.2008 in Betrieb genommen wurden, müssen reduzierte Anforderungen nach der SDLWindV, Anlage 3 (siehe auch Anlage E dieser TAB) erfüllt und nachgewiesen werden, wenn ein Systemdienstleistungsbonus erzielt werden soll.*

### **7.1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen**

Für die Anmeldung der Netzanschlüsse von Erzeugungsanlagen beim VNB bis zu deren Inbetriebsetzung sowie für den Aufbau der Übergabestationen, sind die Vordrucke D.1, D.4, D.5, D.6 und D.7 dieser TAB Mittelspannung zu verwenden. Der Vordruck D.4 „Errichtungsplanung“ ist dabei als Deckblatt der durch den Kunden einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden. Bedingt der Anschluss einer Erzeugungsanlage einen Netzausbau beim VNB, so ist durch den Anschlussnehmer zusätzlich der Vordruck D.10 „Vordruck zur Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt“ auszufüllen und an den VNB zu senden.

Als **vollständige Antragsunterlagen** im Sinne der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ gelten:

- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck D.1 „Antragstellung“ (sofern bei der Errichtung der Erzeugungsanlage auch eine Übergabestation neu errichtet oder erweitert wird);
- ein Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Anschlussanlage und der Erzeugungseinheiten hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:10.000, innerorts 1:1.000);
- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck D.9 „Datenblatt einer Erzeugungsanlage“;
- ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben: Einheiten-Zertifikat(e).

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben wird das Anlagen-Zertifikat erforderlich:

- für Windenergieanlagen generell;

- für alle anderen Erzeugungsanlagen ab einer Anschlussscheinleistung > 1 MVA oder einer Länge der Anschlussleitung vom Netzanschlusspunkt bis zur am weitesten entfernten Erzeugungseinheit von > 2 km.

Einheiten-Zertifikat, Sachverständigengutachten und Anlagen-Zertifikat sind entsprechend Teil 8 der Technischen Richtlinie für Erzeugungseinheiten und -anlagen „Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel-, Hoch und Höchstspannungsnetz“, herausgegeben von der Fördergesellschaft Windenergie und andere erneuerbare Energien, (FGW TR8) anzufertigen. Weitergehende Anforderungen des VNB bestehen nicht.

#### **7.1.4 Inbetriebsetzung**

Mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin der Übergabestation informiert der Kunde den VNB, damit der Netzbetreiber den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb setzen kann.

Bei der Inbetriebnahme der Übergabestation ist der Netzbetreiber mit anwesend. Der Anlagenbetreiber verwendet hierfür den Vordruck D.8 „Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen“ sowie den Vordruck D.11 „Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)“. Der Vordruck D.11 beinhaltet die für Erzeugungsanlagen gegenüber Bezugsanlagen zusätzlich erforderlichen Abfragen.

Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheiten nimmt der Anlagenbetreiber ohne den Netzbetreiber vor. Hierfür ist der Vordruck D.12 „Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten“ zu verwenden und ausgefüllt und unterschrieben an den VNB zu schicken.

## **7.2 Netzanschluss**

### **7.2.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes**

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist in unmittelbarer Nähe des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten. (bis ca. 25 m Abstand) Die Eigentumsgrenzen für Erzeugungsanlagen sind in Kapitel 2.1 aufgeführt.

### **7.2.5 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

#### **7.2.5.1.1 Statische Spannungshaltung**

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben müssen sich die Erzeugungsanlagen an der statischen Spannungshaltung beteiligen. Die Realisierung der statischen Spannungshaltung ist in Kapitel 7.2.5.4 „Blindleistung“ beschrieben.

#### **7.2.5.1.2 Dynamische Netzstützung**

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben müssen sich die Erzeugungsanlagen an der dynamischen Netzstützung beteiligen. Die dynamische Netzstützung zeichnet sich durch die folgenden drei Kriterien aus; Erzeugungsanlagen

1. dürfen sich bei Fehlern im Netz nicht vom Netz trennen (Vermeiden von großflächigen Versorgungsunterbrechungen),
2. müssen während eines Netzfehlers die Netzspannung durch Einspeisung eines induktiven Blindstromes stützen (Reduzierung der Spannungseinbruch-Tiefe),

3. dürfen nach Fehlerklärung dem MS-Netz nicht mehr induktive Blindleistung entnehmen als vor dem Fehler (Spannungserholung).

Im Falle der eingeschränkten dynamischen Netzstützung müssen die Erzeugungsanlagen die Kriterien 1. und 3. realisieren. Eine Betriebsweise mit Reduzierung der Wirk- und Blindleistung während eines Netzfehlers auf Null - ohne galvanische Trennung vom Netz - ist zulässig.

Im Falle der vollständigen dynamischen Netzstützung sind von den Erzeugungsanlagen alle drei Kriterien zu erfüllen, d.h. dass neben den Kriterien 1. und 3. auch Kriterium 2. (Einspeisung eines induktiven Blindstromes während eines Netzfehlers) erfüllt werden muss.

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben gelten die Grenzlinien der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“. Bei Spannungseinbrüchen mit Werten zwischen den Grenzkurven 1 und 2 des Bildes 2.5.1.2-2 der BDEW-Richtlinie ist bei Typ 2-Anlagen eine kurzzeitige Trennung vom Netz (KTE) erlaubt. Bei Spannungseinbrüchen unterhalb der Grenzkurve 2 dürfen Typ 2-Anlagen im Zuge einer KTE maximal 5 Sekunden vom Netz bleiben. Im Anschluss an Spannungseinbrüche darf die von den Erzeugungsanlagen in das Netz gespeiste Wirkleistung mit einem Gradienten von 10 % der vereinbarten Anschlusswirkleistung  $P_{AV}$  pro 5 Sekunden erfolgen.

Die Blindstrom-Spannungscharakteristik zur Spannungsstützung während eines Netzfehlers erfolgt mit einer Blindstromstatik mit der Proportionalitätskonstante  $K=2$ . Das Spannungstotband entspricht 10 % der Nennspannung, d.h. die Totbandgrenzen liegen bei  $0,9 U_c$  und  $1,1 U_c$ . Die niedrigste dauernd zulässige Betriebsspannung ist demnach  $0,9 U_c$ . Innerhalb des Spannungstotbandes, also im Normalbetrieb des Netzes, gelten die Festlegungen des Kapitels „Zu 7.2.5.4 Blindleistung“ dieser TAB Mittelspannung.

### **Anschluss an 10 (20)-kV-Netze**

Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die 10 (20)-kV-Sammelschiene der VNB-eigenen Umspannanlage müssen mindestens mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung betrieben werden. Wenn eine vom VNB durchgeführte Einzelfallprüfung dies ergibt, müssen sich die Erzeugungsanlagen mit der vollständigen dynamischen Netzstützung beteiligen.

Die Erzeugungsanlagen mit Anschluss im 10 (20)-kV-Netz sind mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung zu betreiben, d.h. dass auf Kriterium 2. zunächst verzichtet werden kann. Der VNB kann jedoch die vollständige dynamische Netzstützung zu einem

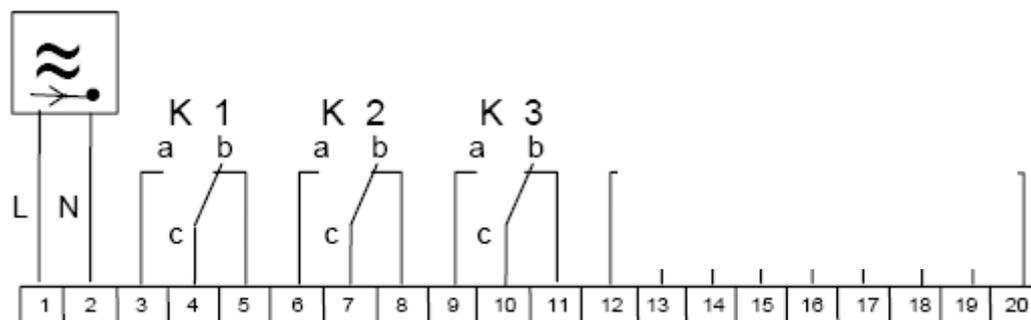
späteren Zeitpunkt fordern. Der VNB behält sich vor, auch bei Erzeugungsanlagen mit Anschluss im Mittelspannungsnetz sofort die vollständige dynamische Netzstützung zu fordern.

### 7.2.5.3 Wirkleistungsabgabe / Erzeugungsmanagement

Unter Erzeugungsmanagement versteht sich die Reduzierung der Wirkleistung von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung im Rahmen der Systemsicherheit, der Netzsicherheit und des Einspeisemanagements.

Aus Gründen der Systemsicherheit und der Netzsicherheit sind ab dem 01.01.2011 auch in Photovoltaikanlagen ab einer installierten elektrischen Leistung von > 100kW Empfangsgeräte für die Befehle des VNB zur Leistungsreduzierung/ -freigabe (Tonfrequenzrundsteuerempfänger) zu installieren.

Im Falle einer Reduzierung der Wirkleistungsabgabe gibt der VNB dann Sollwerte für die vereinbarte Anschlusswirkleistung  $P_{AV}$  in den Stufen 100 % / 60 % / 30 % / 0 % vor. Diese Werte werden durch den VNB mit Hilfe der Tonfrequenzrundsteuerung übertragen und anhand vier potentialfreier Relaiskontakte (je  $P_{AV}$ -Stufe ein Kontakt) - wie nachfolgend aufgeführt - zur Verfügung gestellt.



Betriebsspannung: 230 V<sub>AC</sub>

- K 1     100 %  $P_{AV}$  (keine Reduzierung der Einspeiseleistung)
- K 2     60 %  $P_{AV}$  (Reduzierung auf maximal 60 % der Einspeiseleistung)
- K 3     30 %  $P_{AV}$  (Reduzierung auf maximal 30 % der Einspeiseleistung)
- K 4     0 %  $P_{AV}$  (keine Einspeisung)

Die Relais sind als potentialfreie Wechsler (250 V, 25 A) ausgeführt. Die Steuerung durch den VNB gewährleistet, dass immer nur 1 Relais (K1, K2, K3 oder K4) auf Kontakt „a“ geschaltet ist. An die Relais K2, K3 und K4 ist die Steuerung zur Reduktion der Einspeiseleistung anzu-

schließen. Am Relais K1 kann das Signal zur Freigabe der reduzierten Einspeiseleistung abgegriffen werden.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung nach der Signalübertragung per Tonfrequenzrundsteuerung durch den VNB ist von der Erzeugungsanlage so schnell wie möglich, spätestens nach 5 Minuten, umzusetzen. umsetzen (Anmerkung: Vorgabe „5 Minuten“ ist mit den Betreibern von Wasserkraftanlagen gesondert zu vereinbaren).

Der Anlagenbetreiber installiert einen Tonfrequenzrundsteuerempfänger in der oben aufgeführten technischen Ausgestaltung und mit weiteren vom VNB vorgegebenen Spezifikationen. Dieser Empfänger wird vom VNB bereitgestellt.

Der Tonfrequenzrundsteuerempfänger ist an der Übergabestelle zu installieren; die Installation nimmt eine in das Installateurverzeichnis des VNB eingetragene Elektroinstallationsfirma vor. Der Empfang der Rundsteuer-Signale ist in jedem Fall durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

Für die Bereitstellung der jeweiligen Ist-Einspeiseleistungen sind in der Erzeugungsanlage Lastgangzähler nach Kapitel 4 dieser TAB Mittelspannung zu installieren. Für den Fall eines aktiv durchgeführten Erzeugungsmanagements stellt der Anlagenbetreiber dem VNB die ¼-Stunden-Messwerte auf der Basis eines EDIFACT-Datenformates online zur Verfügung.

Mit den in diesem Kapitel beschriebenen Bedingungen sind die Anforderungen nach § 6 EEG 2009 Nummer 1 erfüllt.

#### 7.2.5.4 Blindleistung

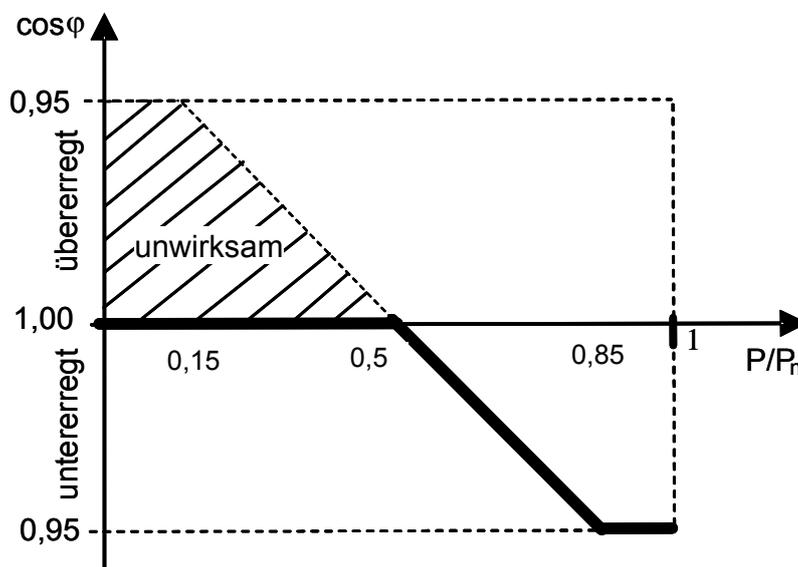
Vor den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben gilt:

Die Erzeugungsanlagen sind so zu betreiben, dass bei Einspeisung ein Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv eingehalten wird.

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben gilt:

Alle Erzeugungsanlagen beteiligen sich an der statischen Spannungshaltung mit einem Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  zwischen 0,95 kapazitiv und 0,95 induktiv. Hierzu sind die Erzeugungseinheiten mit einem der beiden nachfolgend aufgeführten Kennlinien-Verfahren zu betreiben:

- $\cos \varphi (P)$  - Kennlinie (Verschiebungsfaktor in Abhängigkeit der aktuell von der Erzeugungseinheit eingespeisten Wirkleistung);



- $Q(U)$  - Kennlinie (Blindleistungseinspeisung in Abhängigkeit einer Netz-Sollspannung).

Die  $\cos \varphi (P)$  - Kennlinie entspricht in ihrem Verlauf der Beispiel-Kennlinie der BDEW-Richtlinie, ohne jedoch zunächst den übererregten Teil der Kennlinie zu nutzen. Bei notwendiger Ausnutzung auch dieses Kennlinienabschnittes wird vom VNB eine entsprechende Vorgabe projektbezogen gemacht.

Im Regelfall ist das Verfahren der  $\cos \varphi (P)$  - Kennlinie zu verwenden. Im Ausnahmefall gibt der VNB das Verfahren der  $Q(U)$  - Kennlinie vor. Im Falle von 10 (20)-kV-Netzanschlüssen gibt der VNB bei einer  $Q(U)$ -Kennliniensteuerung eine feste Netz-Sollspannung oder eine Netz-Sollspannungs-Kennlinie vor.

Bei der  $\cos \varphi$  (P)-Kennliniensteuerung muss sich jeder aus der Kennlinie ergebende Blindleistungswert automatisch innerhalb von 10 Sekunden einstellen, bei der Q(U)-Kennliniensteuerung automatisch zwischen 10 Sekunden und 1 Minute.

## **7.3 Ausführung der Anlage**

### **7.3.2.2 Hilfsenergieversorgung**

Ein Ausfall der Hilfsenergieversorgung der Erzeugungseinheiten muss zum unverzügerten Auslösen der betroffenen Erzeugungseinheiten führen. Bei Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung ist zwingend eine Hilfsenergieversorgung mit Batterie einzusetzen. Ansonsten ist eine Hilfsenergieversorgung nach Kapitel 3.2.9.2 ausreichend.

### **7.3.2.3 Schutzeinrichtungen**

#### **7.3.2.3.1 Allgemeines**

##### **Steuerkabel / Mitnahmeschaltung**

Zur Befehlsübertragung der Auslösung des übergeordneten Entkopplungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten wird dem Anlagenbetreiber die Verlegung eines Steuerkabels zwischen Erzeugungseinheiten und Übergabestation empfohlen. Sowohl ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben für die Beteiligung an der dynamischen Netzstützung (Netztrennung im Fehlerfall), als auch bei expliziter Vorgabe des VNB ist bei Anschluss an die Sammelschiene der VNB-eigenen Umspannanlage ein Steuerkabel von der Übergabestation in die VNB-eigene Umspannanlage zu verlegen. Einzelheiten zur Ausführung der Mitnahmeschaltung sind im Rahmen der Projektierung mit dem Netzbetreiber zu klären. Eine Mitnahmeschaltung wird im Bereich des VNB in der Regel nicht erforderlich sein, da die AWE/ KU im vorgelagerten 110-kV-Netz nicht aktiviert ist. Die Kosten für Steuerkabel und Mitnahmeschaltung trägt der Kunde.

##### **Spannungsebene der Messung / für den übergeordneten Entkopplungsschutz**

In Abstimmung mit dem VNB ist in Ausnahmefällen auch eine Messung auf der Niederspannungsseite möglich. In diesem Fall kann in Abstimmung mit dem VNB auch der übergeordnete Entkopplungsschutz auf der Niederspannungsseite erfolgen.  $U_c$  ist dann  $U_{NS}$ , die Schutzeinstellwerte bleiben betragsmäßig unverändert. Der Transformator in der Übergabestation ist dann in Mittelstellung vom VNB zu verplomben oder anderweitig gegen ungewollte Verstellung zu sichern.

## Lastabwurf

Um den ungewollten Inselbetrieb eines lokalen öffentlichen Netzes zu vermeiden, ist bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) inselfähigen Erzeugungsanlagen der Frequenzrückgangsschutz  $f <$  auf 49,5 Hz einzustellen.

## Übergeordneter Entkuppungsschutz in der Übergabestation

Die Funktionalität (Messwertbereitstellung, Auslösekreis) dieses übergeordneten Entkuppungsschutzes ist mit mittelspannungsseitiger Messwernerfassung in der Übergabestation auszuführen. Zur Bereitstellung der Steuer- und Messspannung kann unter Einhaltung der zulässigen Wandlerdaten die Schutz-/Betriebsmesswicklung des Messwandlersatzes genutzt werden. Der übergeordnete Entkuppungsschutz muss mindestens eine verkettete Spannung und den Halbschwingungs-Effektivwert auswerten. Hierbei reicht die Auswertung der 50-Hz-Grundschiwingung aus. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

Nennhilfsspannung	$U_H = 100 \dots 230 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Nennspannung	$U_n = 100/110 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,95$
Einstellbereich	$U > 1,0 \dots 1,3 \times U_n$ , Auflösung mindestens $0,01 \times U_n$
Verzögerungszeit	$t_U >$ unverzögert ... 10 s , Auflösung mindestens 0,1 s
zu überwachende Messgröße	Leiter-Leiter-Spannung
Toleranzen	Spannungsanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 3 % bzw. 20 ms
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung	

*Die Meldungen „Auslösung  $U >>$ “ und „Auslösung  $U >$ “ müssen bis zur manuellen Quittierung (z. B. bei Einsatz eines Fallklappenrelais) auch bei Ausfall der Netzspannung erhalten bleiben.*

## Eigenschutz der Erzeugungsanlage

Die nachstehend aufgeführten Schutzrelais-Einstellwerte sichern das systemgerechte Verhalten der Erzeugungsanlage bei Fehlern im Netz. Für den Eigenschutz der Erzeugungsanlage ist der Kunde selbst verantwortlich; der Eigenschutz darf aber die in dieser Richtlinie beschriebenen technischen Anforderungen nicht unterlaufen.

### **Nachrüstung von Windenergie-„Altanlagen“ (Systemdienstleistungsbonus)**

Für Windenergieanlagen, die zwischen dem 31.12.2001 und dem 01.01.2009 in Betrieb genommen wurden und die vor dem 01.01.2011 mit Anlageneigenschaften zur Erlangung des Systemdienstleistungsbonus nach EEG 2009 § 64 Abs. 1 Satz 1 Nr.1 nachgerüstet werden, gelten die gleichen schutztechnischen Anforderungen wie für die Erzeugungsanlagen, die nach den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet und an der dynamischen Netzstützung beteiligt werden. Bei der Nachrüstung von Windparks ist der Frequenzbereich zwischen 51,0 und 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Windenergieanlagen einzustellen.

Für die Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. Systemdienstleistungsbonus ist der  $Q_{\rightarrow}$  &  $U_{<}$ -Schutz unabhängig von der Anschlussvariante grundsätzlich in der Übergabestation am Netzanschlusspunkt an der Spannungsebene des Netzanschlusses zu installieren. In Absprache mit dem VNB ist eine Installation auch an einem anderen, zwischen Übergabestation und Windenergie-Bestandsanlage gelegenen, Punkt möglich. Die Auslösung kann dann mittel- oder niederspannungsseitig in der Übergabestation oder an der/den Erzeugungseinheit(en) erfolgen.

### **Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung**

Bei einer Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene einer Umspannanlage umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

### 7.3.2.3.3 und 7.3.2.3.4 Anschluss von Erzeugungsanlagen ohne dynamische Netzstützung

Die folgenden Angaben gelten für Windenergieanlagen sowie PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die vor dem 01.04.2011 in Betrieb genommen werden, sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die vor dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden.

#### Kurzschlusschutz

Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung nach Kapitel 3.2.6.1 „Schaltung und Aufbau“.

#### Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte *	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$ (Momentanwert)	1,00 – 1,15 $U_n$	1,15 $U_c$	500 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$ (10-Min.-Mittelwert)	1,00 – 1,15 $U_n$	1,10 $U_c$	500 ms

Anmerkung \*: Die Schutzrelais-Einstellwerte für  $U >>$  und  $U >$  können auch mit einem Relais für Spannungssteigerungsschutz  $U >>$  mit 1,12  $U_c$ , 500 ms realisiert werden.

#### Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$ (Momentanwert)	1,00 – 1,15 $U_n$	1,15 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms *
Spannungssteigerungsschutz $U >$ (10-Min.-Mittelwert)	1,00 – 1,15 $U_n$	1,10 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms *
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,70 – 1,00 $U_n$	0,80 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz	$\leq 100$ ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz**	$\leq 100$ ms

Anmerkung \*: Die Schutzrelais-Einstellwerte für  $U >>$  und  $U >$  können auch mit einem Relais für Spannungssteigerungsschutz  $U >>$  mit 1,12  $U_{NS}$   $\leq 100$  ms realisiert werden.

Anmerkung \*\*: Bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) insel-fähigen Erzeugungsanlagen ist der Frequenzrückgangsschutz  $f <$  auf 49,5 Hz einzustellen.

### 7.3.2.3.3 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene einer UA

Die folgenden Angaben gelten für Windenergieanlagen sowie für PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die nach dem 01.04.2011 in Betrieb genommen werden, sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die nach dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden (vollständige dynamische Netzstützung, siehe auch Kapitel 7.2.5.1.2).

#### Kurzschlusschutz

Mindestens gerichteter Überstromzeitschutz. Ansonsten sind die Bedingungen des Kapitels 3.2.6.1 „Schaltung und Aufbau“ zu beachten.

Bei dieser Anschlussvariante ist ein Steuerkabel von der Übergabestation am „UA-Zaun“ in die VNB-eigene Umspannanlage zu verlegen. Gibt der VNB anstelle der vollständigen die eingeschränkte dynamische Netzstützung vor, so gelten die Einstellwerte gemäß 7.3.2.3.4 „Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz“.

#### Übergeordneter Entkuppelungsschutz in der Übergabestation

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 $U_n$	1,15 $U_c$	500 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,00 – 1,30 $U_n$	1,10 $U_c$	1 min
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 $U_n$	0,80 $U_c$	2,7 s
Blindleistungs-/Unterspannungsschutz ( $Q_\rightarrow$ & $U <$ )	0,70 – 1,00 $U_n$	0,85 $U_c$	0,5 s

#### Entkuppelungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 $U_n$	1,20 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 $U_n$	0,80 $U_{NS}$	1,8 s
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	0,10 – 1,00 $U_n$	0,45 $U_{NS}$	300 ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz *	$\leq 100$ ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz **	$\leq 100$ ms

Anmerkungen:

\* Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. SDL-Bonus ist  $f >$  im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

\*\* Bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) inselfähigen Erzeugungsanlagen ist der Frequenzrückgangsschutz  $f <$  auf 49,5 Hz einzustellen.

### 7.3.2.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Die folgenden Angaben gelten für Windenergieanlagen sowie für PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die nach dem 01.04.2011 in Betrieb genommen werden sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die nach dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden (eingeschränkte dynamische Netzstützung, siehe auch Kapitel 7.2.5.1.2).

#### **Kurzschlusschutz**

Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung nach Kapitel 3.2.6.1 „Schaltung und Aufbau“.

#### **Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation**

<b>Funktion</b>	<b>Einstellbereich des Schutzrelais</b>	<b>Schutzrelais-Einstellwerte</b>	
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 U <sub>n</sub>	1,15 U <sub>c</sub>	500 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	1,00 – 1,30 U <sub>n</sub>	1,10 U <sub>c</sub>	1 min

#### **Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten**

<b>Funktion</b>	<b>Einstellbereich des Schutzrelais</b>	<b>Schutzrelais-Einstellwerte</b>	
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 U <sub>n</sub>	1,15 U <sub>NS</sub>	≤ 100 ms
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10 – 1,00 U <sub>n</sub>	0,80 U <sub>NS</sub>	300 ms
Spannungsrückgangsschutz U<<	0,10 – 1,00 U <sub>n</sub>	0,45 U <sub>NS</sub>	0 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz *	≤ 100 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz **	≤ 100 ms

Anmerkungen:

\* Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. SDL-Bonus ist f> im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

\*\* Bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) inselfähigen Erzeugungsanlagen ist der Frequenzrückgangsschutz f< auf 49,5 Hz einzustellen.

Der vom Gesetzgeber für den Erhalt des Systemdienstleistungsbonus geforderte Blindleistungs-/ Unterspannungsschutz (Q<sub>⊃</sub> & U<) ist in der Übergabestation auf der Mittelspannungsseite zu installieren. Die Einstellwerte entsprechen denen bei Anschluss an die Sammelschiene eines Umspannwerkes (0,85 U<sub>c</sub> / 0,5 s).

Ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung erforderlich, sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene einer Umspannanlage umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

#### **7.3.2.4 Prüfsteckleiste**

In der Übergabestation von Erzeugungsanlagen ist vom Kunden zusätzlich zur Prüfsteckleiste nach Anhang C.1 die in Anhang C.2 (ggfs. auch C.3) aufgeführte „Prüfsteckleiste für Erzeugungsanlagen“ zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen.

#### **7.3.2.8 Sternpunktbehandlung**

Die Art der Sternpunktbehandlung wird vom VNB vorgegeben. Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem VNB-Netz verbundenen Kundennetzes einer Erzeugungsanlage führt der VNB zu seinen Lasten durch.

Für die Sternpunktbehandlung der der Übergabestation nachgelagerten, galvanisch getrennten Mittel- und Niederspannungsnetze ist der Kunde selbst verantwortlich.

### **7.4 Abrechnungsmessung**

Ab einer elektrischen Wirkleistung von > 100 kW sind Lastgangzählern einzusetzen.

### **7.5 Betrieb**

#### **7.5.7 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**

Die Erzeugungsanlage ist mit einer automatischen Parallelschalteneinrichtung zu versehen. Folgende Einstellwerte sind erforderlich:

- $\Delta\varphi = \pm 10^\circ$
- $\Delta f = 500 \text{ mHz}$
- $\Delta U = \pm 10 \%$ .

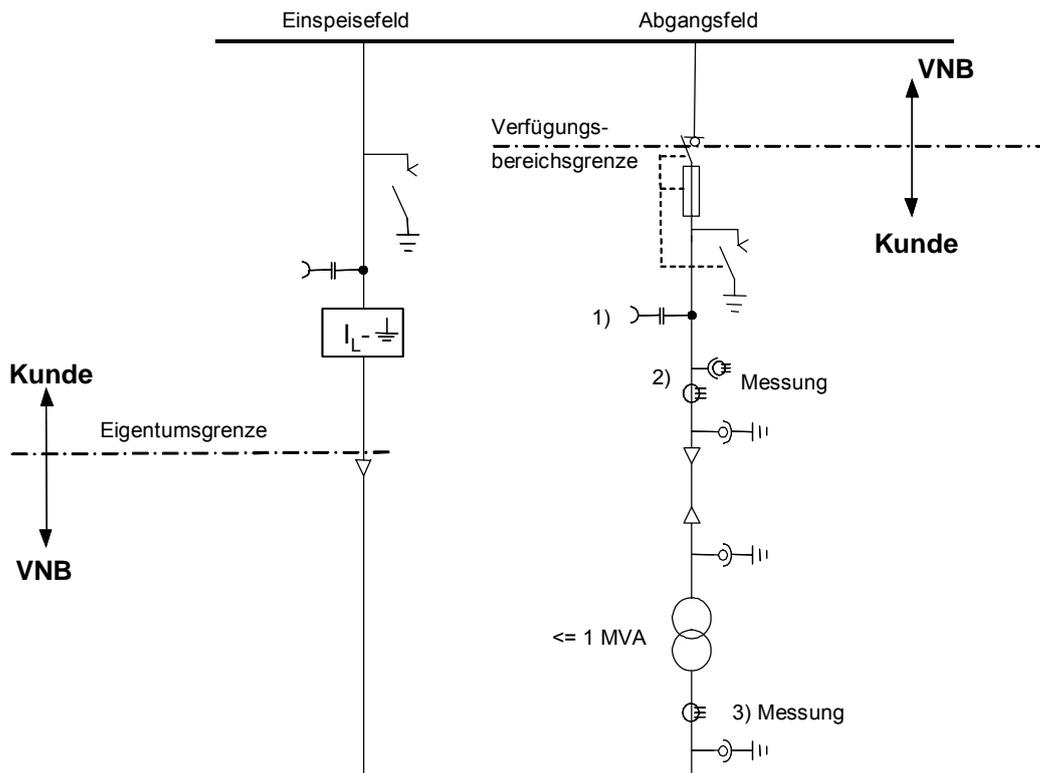
Die Synchronisiereneinrichtung bei nicht inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen ist dem Generatorschalter zuzuordnen; bei inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen ist zusätzlich eine Synchronisiereneinrichtung am Kuppelschalter vorzusehen.

## Anhang

### A. Beispiele für 10 (20)-kV-Übergabestationen

Bild A.1: 10 (20)-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator  $\leq 1$  MVA  
(z. B. 630 kVA); mittelspannungsseitige Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



 Kurzschlussanzeiger

 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

 kapazitive Spannungsanzeige

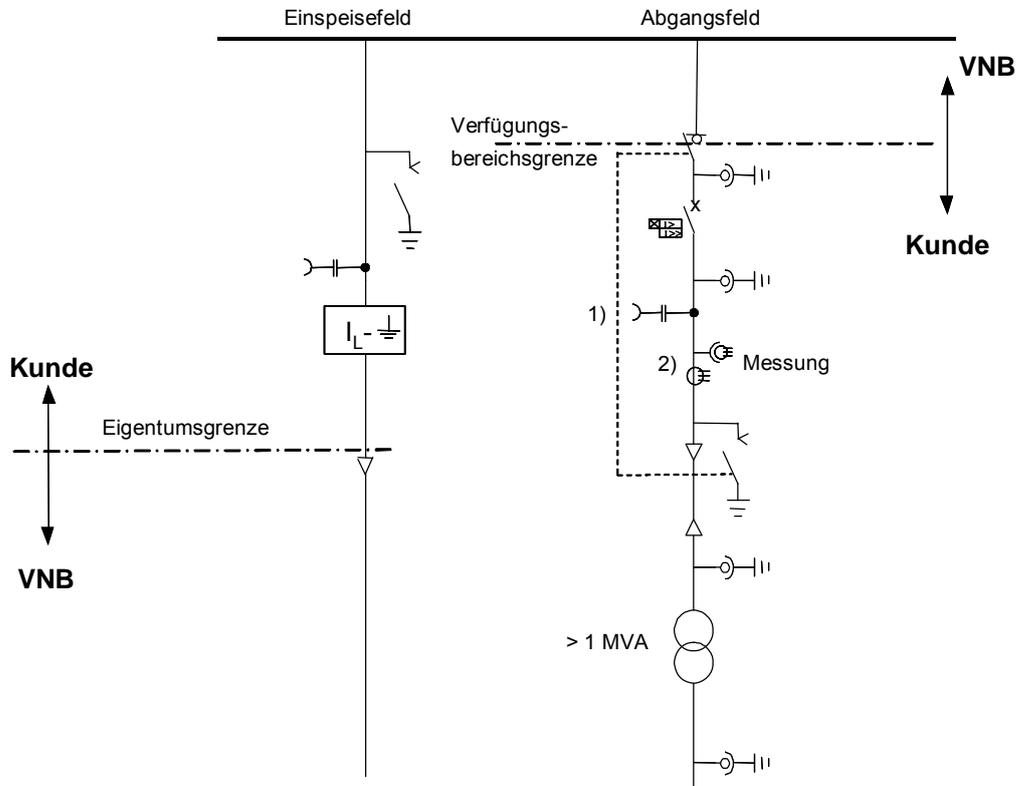
1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern.

3) In Abstimmung mit dem VNB ist auch eine Messung auf der Niederspannungsseite möglich.

Bild A.2: 10 (20)-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator > 1 MVA mit Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



 Kurzschlussanzeiger

 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

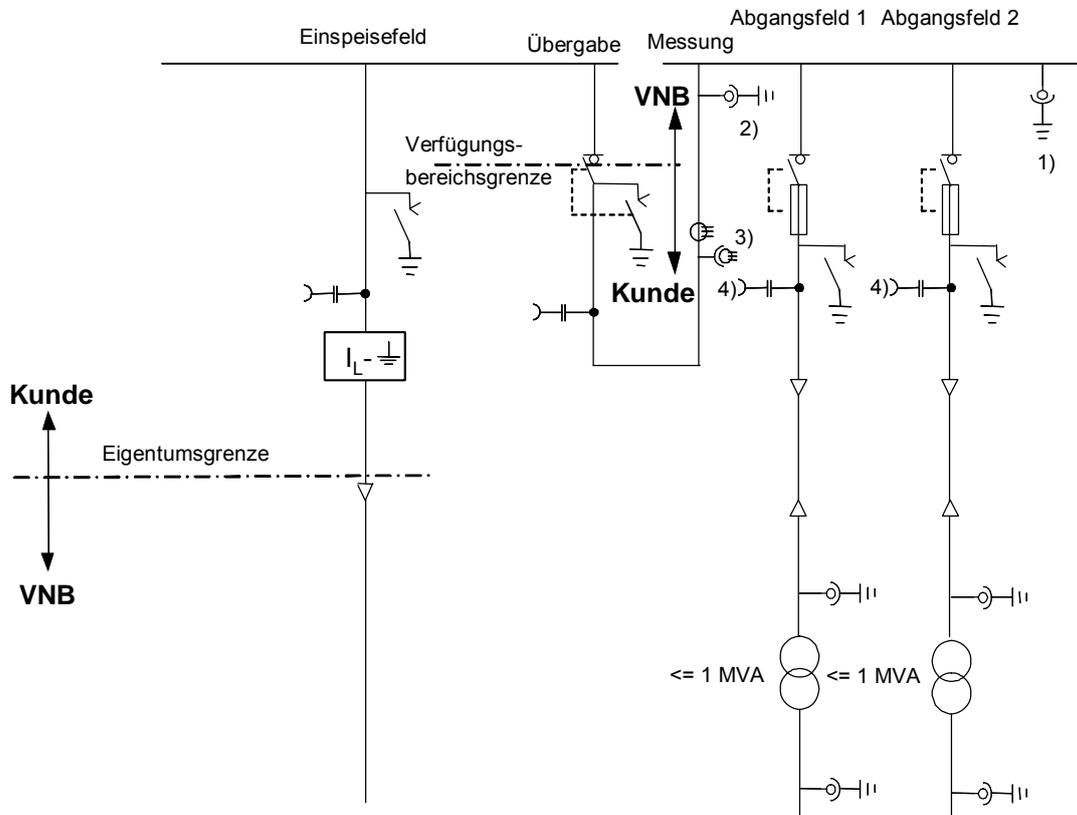
 kapazitive Spannungsanzeige

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen.

Bild A.3: 10 (20)-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformatoren  $\leq 1$  MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



 Kurzschlussanzeiger

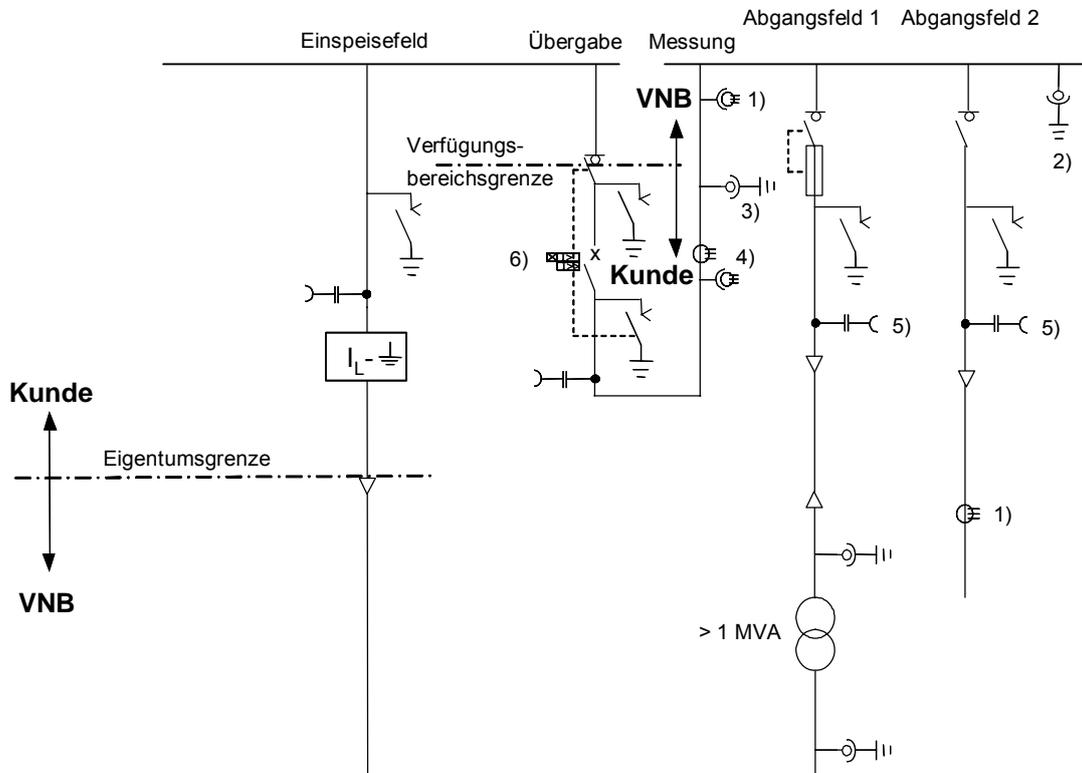
 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

 kapazitive Spannungsanzeige

- 1) entfällt bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 2) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 3) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern
- 4) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

Bild A.4: 10 (20)-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformator > 1 MVA mit Übergabe-Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



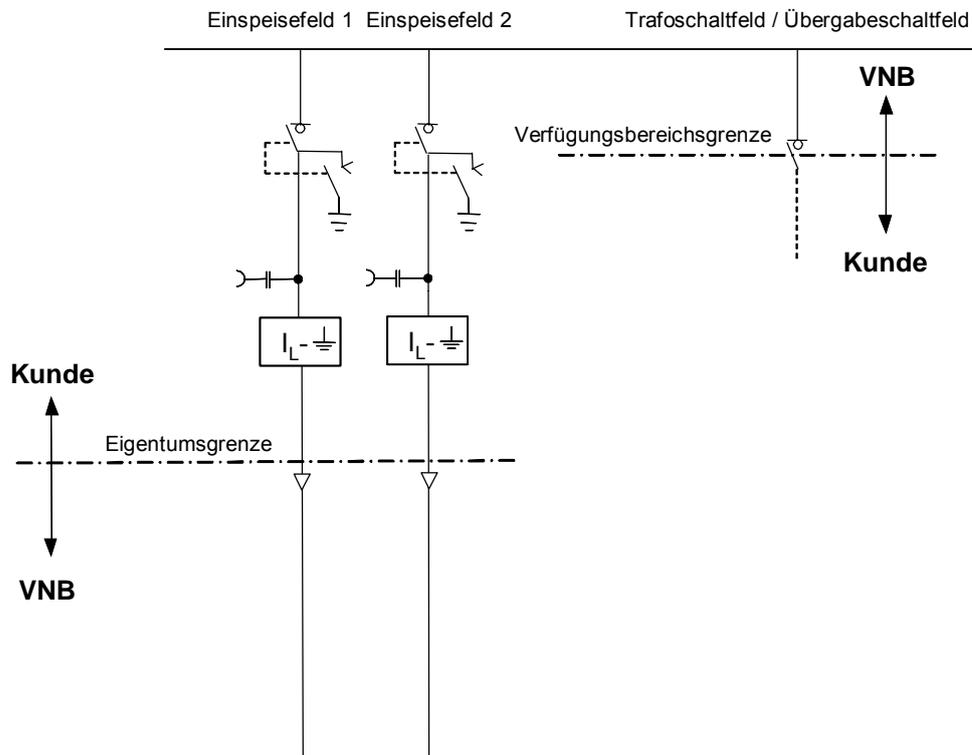
—⊕— Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

 Kurzschlussanzeiger

 kapazitive Spannungsanzeige

- 1) Erdschlussrichtungserfassung
- 2) entfällt bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 3) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 4) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen
- 5) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 6) Der Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebauter HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden.

Bild A.5: 10 (20)-kV-Schleifenanbindung; Ausführung der Einspeisefelder



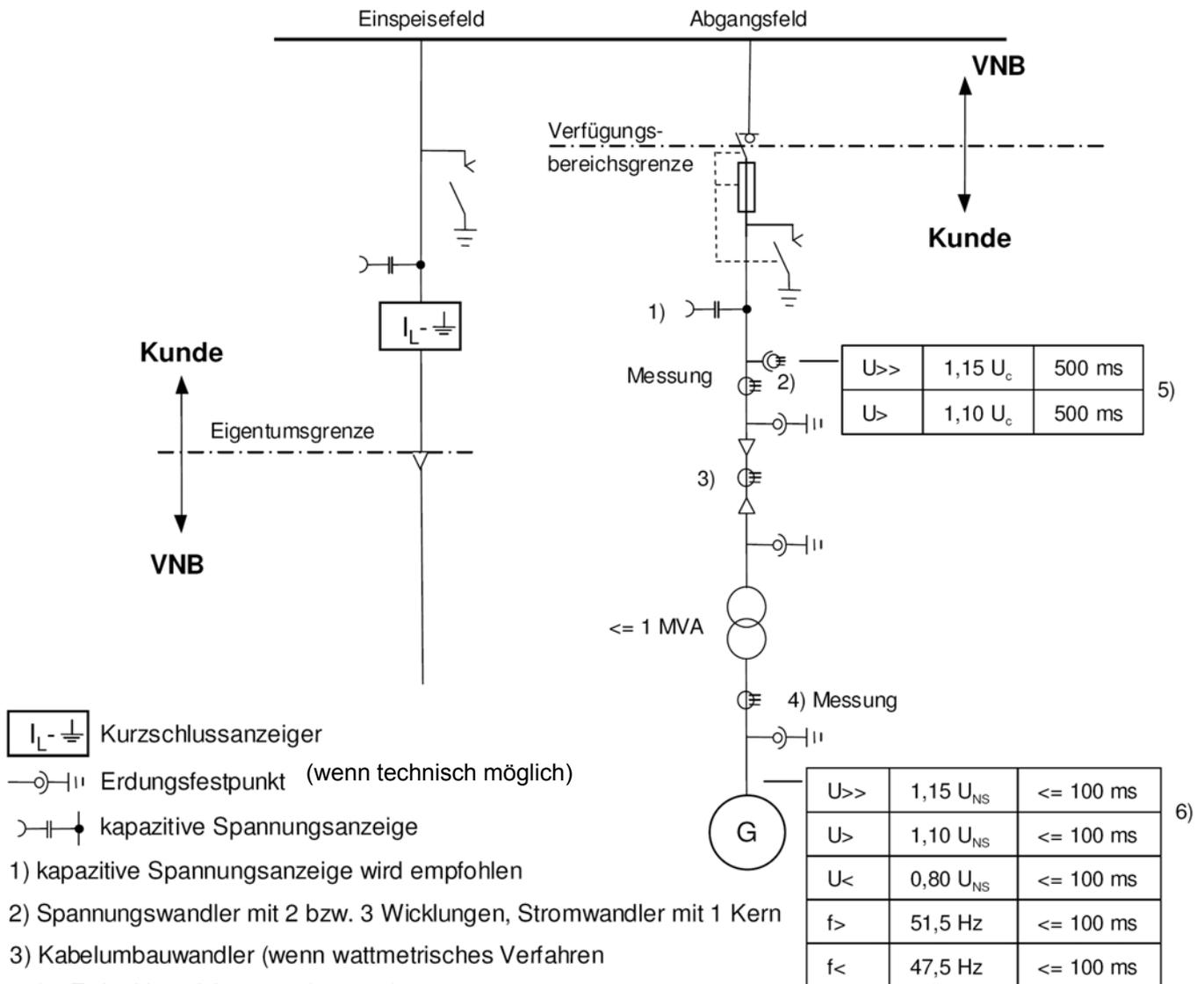
—⊙—|| Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

 Kurzschlussanzeiger

 kapazitive Spannungsanzeige

Bild A.6: 10 (20)-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator  $\leq 1$  MVA, mittelspannungsseitige Messung

Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen ohne dynamische Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die vor den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet werden.

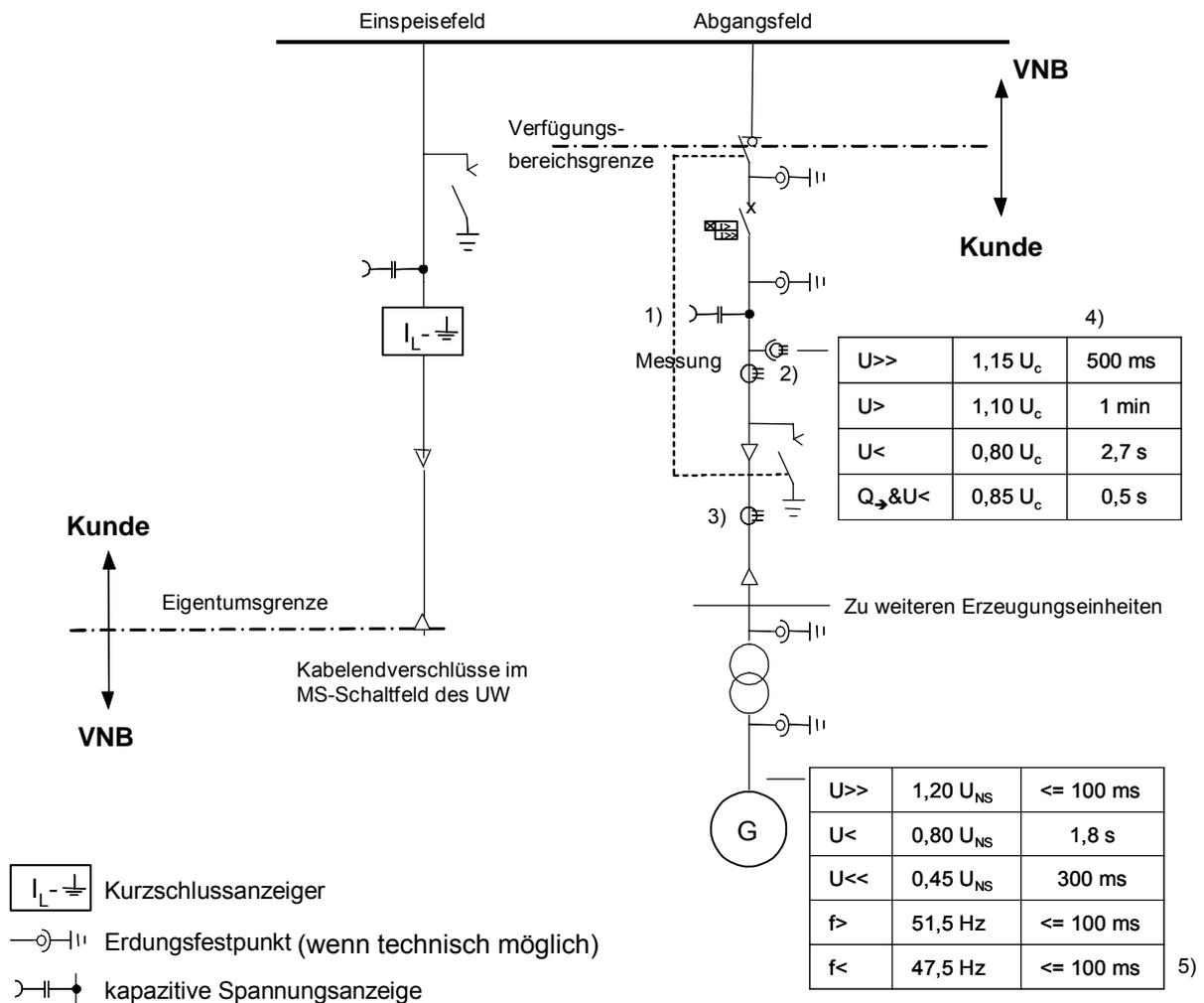


-  Kurzschlussanzeiger
-  Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
-  kapazitive Spannungsanzeige

- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern
- 3) Kabelumbauwandler (wenn wattmetrisches Verfahren für Erdschlussrichtungserfassung)
- 4) In Abstimmung mit dem VNB Messung auch auf der NS-Seite möglich.
- 5) Statt der beiden Schutzfunktionen  $U_{>>}$  und  $U_{>}$  kann auch eine Schutzfunktion  $U_{>>}$  mit  $1,12 U_{NS}$  und 500 ms verwendet werden. Die Auslösung kann MS-seitig oder NS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit erfolgen. Wenn auf NS-Seite gemessen wird, ist in Abstimmung mit dem VNB auch ein übergeordneter Entkopplungsschutz auf NS-Seite möglich. In diesem Fall ist  $U_c = U_{NS}$ . Der Trafo in der Übergabestation ist in Mittelstellung gegen ungewollte Verstellung zu sichern.
- 6) Statt der beiden Schutzfunktionen  $U_{>>}$  und  $U_{>}$  auch eine Schutzfunktion  $U_{>>}$  mit  $1,12 U_{NS} / \leq 100$  ms möglich. Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist  $f_{<}$  auf 49,5 Hz einzustellen.

Bild A.7: Übergabestation bei Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UA mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren > 1 MVA, mittlungsseitige Messung

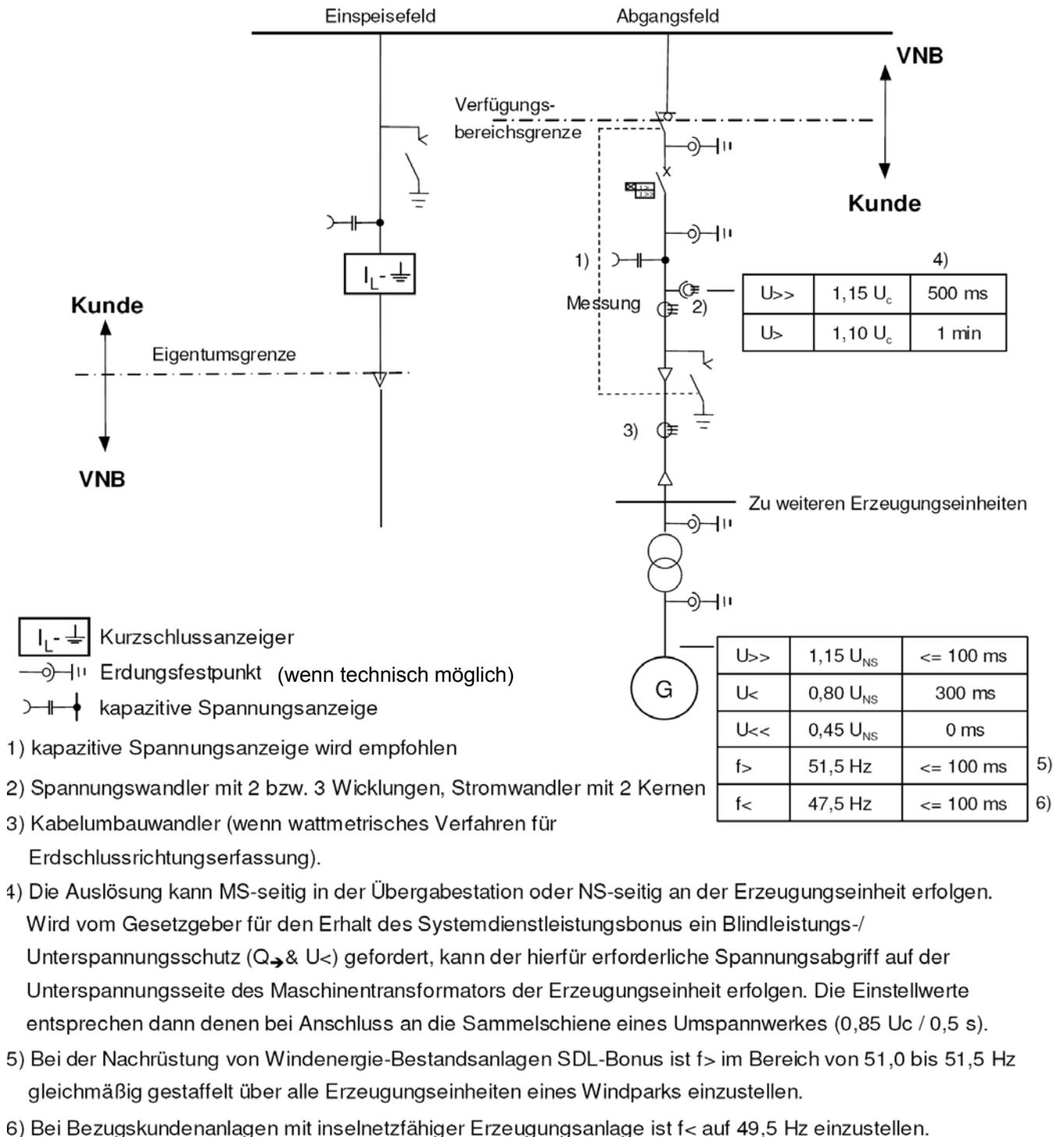
Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die **nach** den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet werden sowie für Windenergie-Bestandsanlagen, die hinsichtlich des Systemdienstleistungsbonus nachrüstet werden.



- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen
- 3) Kabelumbauwandler (wenn wattmetrisches Verfahren für Erdschlussrichtungserfassung)
- 4) Die Auslösung kann MS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit erfolgen.
- 5) Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist  $f_{<}$  auf 49,5 Hz einzustellen.

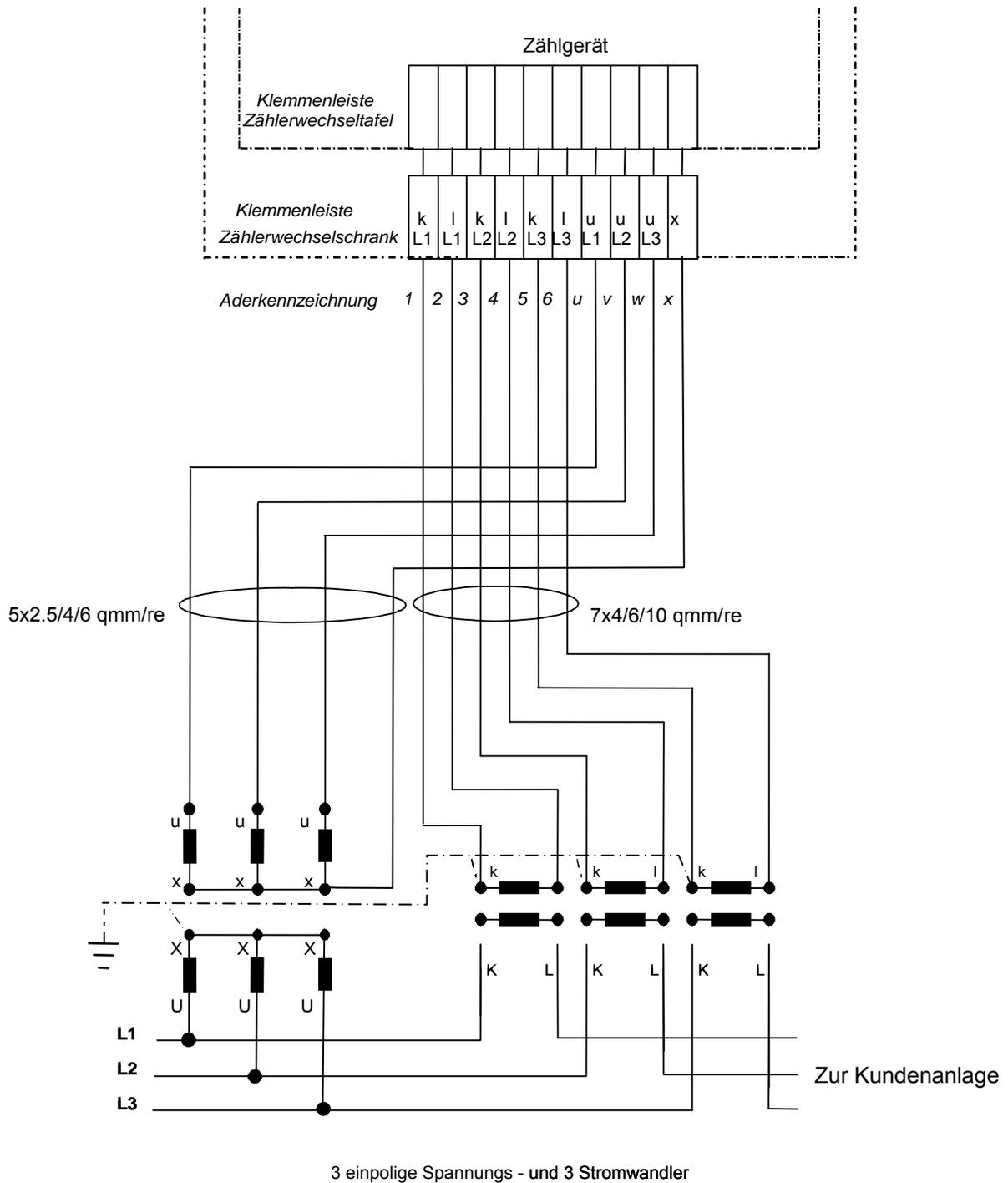
Bild A.8: 10 (20)-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage (Anschluss im MS-Netz) mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren > 1 MVA, mittelspannungsseitige Messung

Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die **nach** den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet werden sowie für Windenergie-Bestandsanlagen, die hinsichtlich des Systemdienstleistungsbonus nachrüstet werden.



## B. Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung

Bild B.1: Wandlerverdrahtung für Bezugsanlagen



Das Bild gilt für ein Rechts-Drehfeld.



## C. Prüfsteckleisten

Bild C.1: Prüfsteckleiste für Bezugs- und/oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz

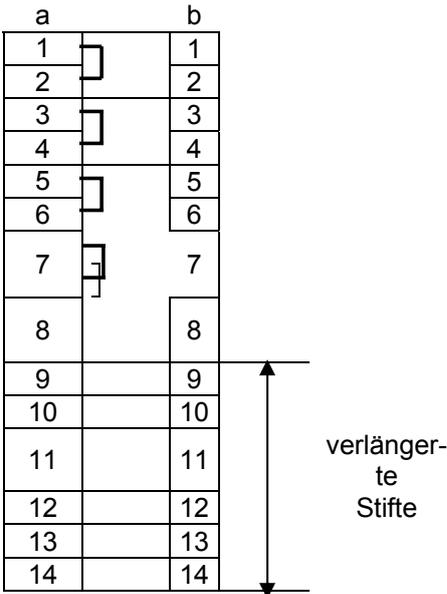
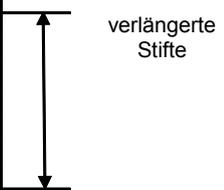
Verwendungszweck	Unabhängiger Überstromzeitschutz																																											
	a	b																																										
Belegung Prüfsteckleiste	Variante C14/1																																											
	1	$I_N$																																										
	2	$I_N'$																																										
	3	$I_{L1}$																																										
	4	$I_{L1}'$																																										
	5	$I_{L2}$																																										
	6	$I_{L2}'$																																										
	7	$I_{L3}$																																										
	8	$I_{L3}'$																																										
	9	L+ A																																										
	10	L+ E																																										
	11	L- A/E																																										
	12	L+ Signal																																										
	13	Signal L+																																										
14	Signal L-																																											
Prüfstecker	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>		a	b	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14												
	a	b																																										
	1	1																																										
	2	2																																										
	3	3																																										
	4	4																																										
	5	5																																										
	6	6																																										
	7	7																																										
	8	8																																										
	9	9																																										
	10	10																																										
	11	11																																										
	12	12																																										
13	13																																											
14	14																																											

Bild C.2: Prüfsteckleiste für den übergeordneten Spannungssteigerungsschutz bei Erzeugungsanlagen

Verwendungszweck										Frequenzschutz (AFE, einstufig),			
		E7/1		E7/2		E7/3		E7/4		E7/4.1			
Belegung Prüfsteckleiste		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	1									U <sub>n</sub>			
	2									U <sub>L1</sub>			
	3									U <sub>L2</sub>			
	4									U <sub>L3</sub>			
	5									L+A			
	6									Signal	L+		
	7									Signal	L-		
Kundenstation: Einsatz E7/4.1 für übergeordneten Spannungssteigerungsschutz im MS-Übergabefeld													
Prüfstecker			a		b								
	1		1		1								
	2		2		2								
	3		3		3								
	4		4		4								
	5		5		5								
	6		6		6								
	7		7		7								
					↑ ↓		verlängerte Stifte						

Bild C.3: Prüfsteckleiste für den  $Q_{\rightarrow}$  &  $U_{<}$ -Schutz (im Distanzschutz oder im UMZ-Schutz integriert)

Verwendungszweck			Distanzschutz als Anlagenschutz				Im MS-Übergabefeld								
	Variante		H19/1				H19/1.1								
Belegung Prüfsteckleiste	a	b	a	b			a	b							
	1			$I_N$				$I_N$							
	2			$I_{N'}$				$I_{N'}$							
	3			$I_{L1}$				$I_{L1}$							
	4			$I_{L1'}$				$I_{L1'}$							
	5			$I_{L2}$				$I_{L2}$							
	6			$I_{L2'}$				$I_{L2'}$							
	7			$I_{L3}$				$I_{L3}$							
	8			$I_{L3'}$				$I_{L3'}$							
	9			$U_N$				$U_N$							
	10			$U_{L1}$				$U_{L1}$							
	11			$U_{L2}$				$U_{L2}$							
	12			$U_{L3}$				$U_{L3}$							
	13			L+ SRS				L+ A 2							
	14			L+ A				L+ A 1							
	15			L+ E											
	16			L- E/A											
	17			L+ Signal				L+ Signal							
	18			Signal L+				Signal L+							
	19			Signal L-				Signal L-							
H19/1.1 Einsatz nur bei integriertem Überspannungsschutz															
Prüfstecker	a	b													
	1		1												
	2		2												
	3		3												
	4		4												
	5		5												
	6		6												
	7		7												
	8		8												
	9		9												
	10		10												
	11		11												
	12		12												
	13		13												
	14		14												
	15		15												
	16		16												
	17		17												
	18		18												
19		19													
															

## D. Vordrucke

### D.1 Antragstellung

<b>Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)</b> (vom Kunden auszufüllen)			
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____		
<b>Anschlussnehmer</b> (Eigentümer)	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____		
<b>Anlagenerrichter</b> (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____		
<b>Anlagenart</b>	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau
<b>Örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab mindestens 1:1.000) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten vorhanden ?</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Voraussichtlicher Leistungsbedarf</b>			_____ kVA
<b>Baustrombedarf</b>	<input type="checkbox"/> nein	wenn ja: Leistung _____ kVA	ab wann _____
<b>Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen ausgefüllt (s. Anhang D.2)</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Zeitlicher Bauablaufplan vorhanden (bitte beifügen)</b>			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Geplanter Inbetriebsetzungstermin</b>			_____
_____ Ort, Datum		_____ Unterschrift des Anschlussnehmers	

## D.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen 1 / 2 (vom Kunden auszufüllen)				
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer _____			
	PLZ, Ort _____			
<b>Transformatoren</b>	Bemessungsleistung $S_{rT}$	_____ kVA		
	relative Kurzschlussspannung $u_k$	_____ %		
	Schaltgruppe	_____		
<b>Blindleistungskompensation</b>	Bereich der einstellbaren Blindleistung _____ kVAr			
	Blindleistung je Stufe _____ kVAr	Zahl der Stufen	_____	
	Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz _____			
<b>Schweißmaschinen</b>	Höchste Schweißleistung _____	Leistungsfaktor _____		
	Anzahl der Schweißvorgänge _____ 1/min			
	Dauer eines Schweißvorganges _____			
<b>Motoren</b>	Asynchronmotor <input type="checkbox"/>	Synchronmotor <input type="checkbox"/>	Motor mit Stromrichterantrieb <input type="checkbox"/>	
	Bemessungsspannung _____ V			
	Bemessungsstrom _____ A			
	Bemessungsleistung _____ kVA			
	Leistungsfaktor _____			
	Wirkungsgrad _____			
	Verhältnis Anlaufstrom / Bemessungsstrom $I_a / I_r$ _____			
	Anlaufschaltung:	direkt <input type="checkbox"/>	Stern / Dreieck <input type="checkbox"/>	sonstige <input type="checkbox"/>
	Anzahl der Anläufe je Stunde oder Tag _____			
	Anlauf mit oder ohne Last:	mit Last <input type="checkbox"/>	ohne Last <input type="checkbox"/>	
	Anzahl der Last- bzw. Drehrichtungswechsel _____ 1/min			

**Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen 2 / 2**

(vom Kunden auszufüllen)



<b>Stromrichter</b>	Bemessungsleistung _____ kVA									
	Gleichrichter <input type="checkbox"/>	Frequenzumrichter <input type="checkbox"/> Drehstromsteller <input type="checkbox"/>								
<b>(Eingangs-) Gleichrichter</b>	Pulszahl bzw. Schaltfrequenz _____									
	Schaltung (Brücke, ...) _____									
	Steuerung:	gesteuert <input type="checkbox"/> ungesteuert <input type="checkbox"/>								
	Zwischenkreis vorh. <input type="checkbox"/>	induktiv <input type="checkbox"/> kapazitiv <input type="checkbox"/>								
<b>Stromrichter- transformator</b>	Schaltgruppe _____									
	Bemessungsleistung _____ kVA									
	relative Kurzschlussspannung $u_k$ _____ %									
<b>Kommutierungs- induktivitäten</b>	_____ mH									
<b>Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen</b>										
<b>Ordnungszahl</b>	3	5	7	9	11	13	17	19	23	25
<b><math>I_{\nu}</math> [A]</b>										
<b>Bemerkungen</b>	_____									
	_____									
	_____									
	_____									
	_____									

### D.3 Netzanschlussplanung

<b>Netzanschlussplanung (Mittelspannung)</b> (Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses)		
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____	
	Straße, Hausnummer _____	
	PLZ, Ort _____	
<b>Standort der Übergabestation und Leitungstrasse des Netzbetreibers geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Erforderliche Schutzeinrichtungen für Einspeise- und Übergabefelder geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Fernsteuerung/Fernüberwachung und erforderl. Umschaltautomatiken geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Eigentumsgrenze geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Liefer- und Leistungsumfang von Kunde und Netzbetreiber geklärt?</b>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

## D.4 Errichtungsplanung

<b>Errichtungsplanung (Mittelspannung)</b>		
(Spätestens 6 Wochen vor Baubeginn der Übergabestation vom Kunden an den Netzbetreiber zu übergeben)		
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____	
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____	
Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung beigelegt?		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle) incl. der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen beigelegt? (bitte auch technische Kennwerte angeben)		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte beigelegt? (Montagezeichnungen)		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anordnung der Messeinrichtung (incl. Datenfernübertragung) beigelegt?		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50), der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und der Transformatoren beigelegt? (Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein)		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation (wenn dies unterschiedliche Personen sind) erzielt?		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegen Nachweise zur Erfüllung der technischen Forderungen des Netzbetreibers gemäß Kapitel 3 der TAB Mittelspannung beim Netzbetreiber vor? (Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, ...)		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegt ein Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die Mittelspannungsschaltanlage vor?		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

## **Information über den weiteren Terminplan**

Eine mit dem (Sicht-) Vermerk des VNB versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Kunde bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von sechs Monaten und bestätigt nur die Belange des VNB. Eintragungen des VNB sind bei der Ausführung vom Errichter der Anlage zu berücksichtigen. Mit den Bau- und Montagearbeiten der Übergabestation darf erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk des VNB versehenen Unterlagen beim Kunden bzw. seinem Beauftragten und dem VNB das bestätigte Anschlussangebot vorliegen.

Mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin der Übergabestation informiert der Kunde den VNB, damit der VNB den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb setzen kann.

Mindestens eine Woche vor der Inbetriebsetzung des Netzanschlusses sind dem VNB nachfolgende Unterlagen und eine Übersicht zu Ansprechpartnern des Kunden für die Organisation und Durchführung von Schalthandlungen zu übergeben:

- aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des VNB),
- Inbetriebsetzungsauftrag (siehe Anhang D.5),
- Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6),
- Prüfprotokolle / Eichscheine für Strom- und Spannungswandler

Im Anschluss daran teilt der VNB dem Anschlussnehmer zeitnah den Inbetriebsetzungstermin für den Netzanschluss mit.

Der Vordruck D.7 „Netzführung“ ist incl. des Übersichtsschaltplanes der Übergabestation an die netzführende Stelle des VNB zu senden. Eine Übersicht über die Schaltanweisungsberechtigten und die Schaltberechtigten des Kunden sind der netzführenden Stelle des VNB ebenfalls in schriftlicher Form mitzuteilen.

## D.5 Inbetriebsetzungsauftrag

Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen)			
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____		
<b>Messstellenbetrieb</b>	Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den Netzbetreiber oder durch einen anderen Messstellenbetreiber – MSB – (In diesem Fall bitte die MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag angeben): _____		
Es handelt sich um:	<input type="checkbox"/> Einbau	<input type="checkbox"/> Ausbau	<input type="checkbox"/> Wechsel der Zählung für o.g. Messstelle
Gewünschte Messeinrichtung:	<input type="checkbox"/> Drehstromzähler	<input type="checkbox"/> Lastgangzähler	<input type="checkbox"/> 2 Energierichtungen
Eigentümer Wandler	<input type="checkbox"/> Netzbetreiber	<input type="checkbox"/> Anschlussnehmer	<input type="checkbox"/> Messstellenbetreiber
<b>Anlagendaten</b>	<input type="checkbox"/> Neuanlage	<input type="checkbox"/> Wiederinbetriebnahme	<input type="checkbox"/> Anlagenänderung
	<input type="checkbox"/> EEG-Anlage	<input type="checkbox"/> KWKG-Anlage	<input type="checkbox"/> sonstige _____
	<input type="checkbox"/> Gewerbe	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft	<input type="checkbox"/> Industrie
	<input type="checkbox"/> Baustrom	<input type="checkbox"/> sonstiger Kurzzeitanschluss _____	
	Leistung/ Arbeit:		
	maximal gleichzeitige Leistung _____ kW		
	Voraussichtlicher Jahresverbrauch _____ kWh		
<b>Netzeinspeisung aus:</b>	<input type="checkbox"/> Windkraft	<input type="checkbox"/> Wasserkraft	<input type="checkbox"/> BHKW
	<input type="checkbox"/> Photovoltaik	<input type="checkbox"/> Andere _____	
<b>Hinweis zur Stromlieferung</b>	Vor der Aufnahme der Anschlussnutzung ist vom Anschlussnutzer ein Stromliefervertrag mit einem Stromlieferanten zu schließen.		
	_____	_____	
	Ort, Datum	Unterschrift Anschlussnutzer (Auftraggeber)	
<b>Bemerkungen:</b>	_____		
<b>Inbetriebsetzung</b>	Die von mir/uns ausgeführte Installation der Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert.		
	_____	_____	
	Ort, Datum	Unterschrift Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	

## D.6 Erdungsprotokoll

<b>Erdungsprotokoll (Mittelspannung)</b>			
(vom Kunden auszufüllen)			
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____		
	Straße, Hausnummer _____		
	PLZ, Ort _____		
<b>Skizze der ausgeführten Erdungsanlage</b> (bitte Nordpfeil einzeichnen)			
Ausführung durch Firma: _____			Datum: _____
<b>Bodenart:</b> <input type="checkbox"/> Lehm <input type="checkbox"/> Humus <input type="checkbox"/> Sand <input type="checkbox"/> Kies <input type="checkbox"/> felsig			
<b>Boden:</b> <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken			
<b>Tiefenerder ?</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<b>Oberflächenerder ?</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<b>Steuererder ?</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<b>Fundamenterder ?</b> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Erdermaterial:</b> _____			
<b>Gesamtlänge Tiefenerder</b> _____ m		<b>Gesamtlänge Oberflächenerder</b> _____ m	
<b>Hochspannungsschutzerder</b> _____ $\Omega$		<b>Niederspannungsbetriebserder</b> _____ $\Omega$	
<b>Gesamterdungs-Impedanzwert nach Verbindung von Hochspannungsschutz- und Niederspannungs-Erdungsanlage :</b> _____ $\Omega$			
<b>Mängel:</b> <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, (welche) _____			



### D.7.2 Schalterweisungsberechtigte Personen der netzführenden Stellen

Schalterweisungsberechtigte / Schaltberechtigte des Netzbetriebes:

Schalterweisungsberechtigte / Schaltberechtigte des Kunden XXX:

## D.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)		1 / 2			
(vom Kunden auszufüllen)					
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr	_____			
	Straße, Hausnummer	_____			
	PLZ, Ort	_____			
<b>Anschlussnehmer</b> (Eigentümer)	Vorname, Name	_____			
	Telefon, E-Mail	_____			
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name	_____			
	Telefon, E-Mail	_____			
<b>Anlagenerrichter</b> (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort	_____			
	Telefon, E-Mail	_____			
<b>Netzform</b>	<input type="checkbox"/> gelöscht	<input type="checkbox"/> isoliert	<input type="checkbox"/> niederohmig		
	<b>UMZ-Schutz</b>	Schutzrelais	Hersteller: _____	Typ: _____	
		Wandlerdaten	Typ: _____	Übersetzung: _____	
Einstellwerte lt. Vorgabe	Primär [A]	Sekundär [A]			Zeit [s]
	I > _____	I > _____	I / I <sub>n</sub> = _____	t = _____	
Prüfwerte	Primär [A]	Sekundär [A]			Zeit [s]
	I > _____	I > _____	I / I <sub>n</sub> = _____	t = _____	
<b>Erdschlussrichtungserfassung [A]</b>	Wandlerdaten	Typ: _____	Übersetzung: _____		
	I <sub>Einstell</sub>	_____	I <sub>Prüf</sub>	_____ <input type="checkbox"/> Meldung geprüft	
	U <sub>Verlag</sub>	_____	U <sub>Prüf</sub>	_____	
<b>Dokumentation</b> (Übergabe an VNB mindestens 1 Woche vor Inbetriebsetzung des Netzanschlusses)	Aktualisierte Projektunterlagen der Übergabestation vorhanden	<input type="checkbox"/>			
	Inbetriebsetzungsauftrag vorhanden (D.5)	<input type="checkbox"/>			
	Erdungsprotokoll vorhanden (D.6)	<input type="checkbox"/>			
	Beglaubigungsscheine der Wandler vorhanden (Eichscheine)	<input type="checkbox"/>			

<b>Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)</b>		<b>2 / 2</b>	
(vom Kunden auszufüllen)			
<b>Fernsteuerung</b>	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft (incl. Fern-AUS)	<input type="checkbox"/>
<b>Messwertübertragung</b>	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft	<input type="checkbox"/>
<b>Abrechnungsmessung</b>	Vorprüfung + Inbetriebnahmeprüfung erfolgt		<input type="checkbox"/>
<b>Bemerkungen:</b> _____ _____			
<p>Die Station gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.</p> <p>Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagengerichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>			
_____	_____	_____	
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Anlagengerichter	
Die Anschaltung der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____			
_____	_____	_____	
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Netzbetreiber	

## D.9 Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung

Datenblatt einer Erzeugungsanlage – MS (vom Kunden auszufüllen)		1 (4)		
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____			
<b>Anschlussnehmer</b>	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____			
<b>Erzeugungsanlage</b> (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 der PV-Anlage:	Gebäude <input type="checkbox"/>	Freifläche <input type="checkbox"/>	
	Sonstige: _____			
	Eingesetzter Brennstoff (z.B. Erdgas, Biogas, Biomasse): _____			
<b>Anlagenart</b>	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau	
<b>Leistungsangaben</b>	bereits vorhandene Anschlusswirkleistung $P_A$		_____ kW	
	neu zu installierende Anschlusswirkleistung $P_A$		_____ kW	
	neu zu installierende maximale Scheinleistung $S_{Amax}$		_____ kVA	
<b>Einspeisung der Gesamtenergie in das Netz des Netzbetreibers ?</b>			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
PV-Anlagen: Messung der erzeugten Gesamtenergie nach §33 (2) EEG (PV-Selbstverbrauch) geplant ?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
KWKG-Anlagen: Messung der erzeugten Gesamtenergie nach §4 (3a) KWKG geplant ?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Inselbetrieb vorgesehen ?</b>			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Kunden / Einspeiser-Nr. bereits vorhanden ?</b>	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	_____	
<b>Kurzbeschreibung:</b> _____ _____				

<b>Datenblatt einer Erzeugungsanlage – MS</b> (vom Kunden auszufüllen)		<b>2 (4)</b>			
<b>Elektrisches Verhalten am Netzanschlusspunkt</b>					
<b>Kurzschlussverhalten</b> Kurzschlussströme der Erzeugungsanlage bei einem dreipoligen Kurzschluss am Netzanschlusspunkt gemäß DIN VDE 0102 (bei Kurzschlusseintritt):  $I'_{k3}$ : _____ $I_p$ : _____					
<b>Blindleistungsbereich (am Netzanschlusspunkt)</b> Einstellbarer Blindleistungsbereich (es gilt das Verbraucherzählpeilsystem):  $\cos \varphi \text{ ind (untererregt) : } _____$ bis $\cos \varphi \text{ kap (übererregt) : } _____$					
<b>Blindleistungs- kompensation</b>	nicht vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden _____ kVAr	geregelt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
	Zugeordnet:	der Erzeugungsanlage <input type="checkbox"/>	den Erzeugungseinheiten <input type="checkbox"/>		
	Blindleistung je Stufe _____ kVAr		Zahl der Stufen _____		
	Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz _____				
<b>Tf-Sperre</b>	nicht vorhanden <input type="checkbox"/>	mit Tf-Sperre für _____ Hz			
<b>Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt</b>	<b>Kurzschlusschutz</b>	Distanzschutzrelais mit U-I-Anregung <input type="checkbox"/>			
		Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz <input type="checkbox"/>			
		Lastschalter-Sicherungskombination <input type="checkbox"/>			
		sonstiges: _____			
	<b>Erdschluss- richtungserfassg.</b>	Art: _____			
		Typ: _____			
<b>Angaben zum anschlussnehmer- eigenen MS-Netz</b>	Bemessungsspannung $U_{RMS}$ _____ kV		Leitungslänge _____ m		
	Kabeltyp _____		Querschnitt _____		
	Netzform:	gelöscht <input type="checkbox"/>	isoliert <input type="checkbox"/>	niederohmig geerdet <input type="checkbox"/>	
	MS/MS-Zwischen- Transformator (falls vorhanden)	Schaltgruppe _____		$U_k$ _____ %	
		Obere Bemessungsspannung $U_{ROS}$ _____ kV			
		Untere Bemessungsspannung $U_{RUS}$ _____ kV			

<b>Datenblatt der Erzeugungseinheiten – MS</b>		<b>3 (4)</b>	
(vom Kunden auszufüllen; für jede Erzeugungseinheit bitte ein Datenblatt ausfüllen)			
<b>Generator</b>	Asynchronmaschine <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
	doppelt gespeiste Asynchronmaschine <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
	Synchronmaschine direkt gekoppelt <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
	Synchronmaschine mit Umrichter <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
	PV-Generator mit Wechselrichter <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
	weitere _____ <span style="float: right;"><input type="checkbox"/></span>		
<b>Hersteller:</b> _____	Typ: _____		
<b>Anzahl baugleicher Erzeugungseinheiten:</b> _____		_____ Stück	
<b>Leistungsangaben</b>	Nennleistung einer Generatoreinheit $P_{nG}$ _____	_____ kW	
	Maximale Wirkleistung $P_{Emax}$ _____	_____ kW	
	Bemessungscheinleistung $S_{rE}$ _____	_____ kVA	
Generatornennspannung $U_{nG}$ _____ V		Generatornennstrom $I_{nG}$ _____ A	
Maximaler Schaltstromfaktor gemäß Kapitel 6.2.1 _____		_____	
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom des Generators $I_k$ (bei $U_{nG}$ ) _____		_____ A	
<b>Bereich Verschiebungsfaktor (es gilt das Verbraucherzählpeilsystem):</b>			
$\cos \varphi_{ind}$ (untererregt) : _____ bis $\cos \varphi_{kap}$ (übererregt) : _____			
<b>Stromrichter</b>	Hersteller: _____		Typ: _____
	Bemessungsleistung _____ kVA		Pulszahl / Schaltfrequenz _____
	Gleichrichter <input type="checkbox"/>	Frequenzumrichter <input type="checkbox"/>	Drehstromsteller <input type="checkbox"/>
	Steuerung:	gesteuert <input type="checkbox"/>	ungesteuert <input type="checkbox"/>
	Zwischenkreis vorh. <input type="checkbox"/>	induktiv <input type="checkbox"/>	kapazitiv <input type="checkbox"/>
<b>Maschinen- transformator</b>	Bemessungsleistung $S_{rT}$ _____ kVA	Kurzschlussspannung $u_k$ _____ %	
	Schaltgruppe _____	MS-Spannungsstufen _____	
	Bemessungsspannung MS _____	Bemessungsspannung NS _____	

<b>Datenblatt der Erzeugungseinheiten – MS</b> <span style="float: right;"><b>4 (4)</b></span> 	
(Checkliste für die vom Kunden an den Netzbetreiber zu übergebenden Informationen; vom Kunden auszufüllen)	
Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, Flur- und Flurstücksbezeichnung, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Anschlussanlage und der Erzeugungseinheiten hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:10.000, innerorts 1:1.000) beigefügt ?	<input type="checkbox"/>
Übersichtsschaltplan der gesamten elektrischen Anlage mit den Daten der eingesetzten Betriebsmittel (eine einpolige Darstellung ist ausreichend), Angaben über kundeneigene Transformatoren, Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Kabellängen und Schaltanlagen, Übersichtsbild des Schutzes der Erzeugungsanlage mit Einstellwerten beigefügt ?	<input type="checkbox"/>
Einheiten-Zertifikat beigefügt ? (Für alle unterschiedlichen Einheiten je ein Zertifikat)	<input type="checkbox"/>
Nummern der Einheiten-Zertifikate:	_____
Anlagen-Zertifikat beigefügt ?	<input type="checkbox"/>
Nummer des Anlagen-Zertifikates:	_____ vom _____
Baugenehmigung beigefügt ?	<input type="checkbox"/>
positiver Bauvorbescheid beigefügt ? (nicht erforderlich bei PV-Anlagen auf genehmigten Baukörpern)	<input type="checkbox"/>
BlmSch-Genehmigung beigefügt ?	<input type="checkbox"/>
Zeitlicher Bauablaufplan vorhanden (bitte beifügen)	<input type="checkbox"/>
Geplanter Inbetriebsetzungstermin	_____
Dieses Datenblatt ist Bestandteil der Netzverträglichkeitsprüfung und ggf. der Netzanschlusszusage. Bei Veränderungen jeglicher Art ist der zuständige Netzbetreiber unverzüglich schriftlich zu informieren. Nur vollständig ausgefüllte Datenblätter können bearbeitet werden.	
_____ Ort, Datum	_____ Unterschrift des Anschlussnehmers

## D.10 Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt (nur für Erzeugungsanlagen)

<b>Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt</b>		
Der VNB übernimmt die Angaben zur Anlage aus dem Vordruck D.1. → Der Kunde ergänzt den Planungsstand der Erzeugungsanlage.		
<b>Antragstellung für den Netzanschluss der Erzeugungsanlage</b>	Anmeldung erfolgte beim VNB am (Datum des beim VNB eingereichten Formulars D.1)	_____
<b>Anlagenanschrift</b>	Straße, Hausnummer PLZ, Ort	_____ _____
<b>Anschlussnehmer</b>	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	_____ _____ _____ _____
<b>Netzanschlusspunkt</b> (Bezug auf das Mitteilungsschreiben des VNB mit Nennung des Netzanschlusspunktes)	Kürzel / Interne Nummer: Datum:	_____ _____
<b>Geplanter Inbetriebsetzungstermin</b>		_____
Die Erzeugungsanlage befindet sich derzeit in der Planungsphase:		
Detailplanung (Auftrag an Anlagenplaner ist erteilt) ..... <input type="checkbox"/>		
Grundstück für die Errichtung der Erzeugungsanlage ist gesichert ..... <input type="checkbox"/>		
Finanzierungsvereinbarung ist abgeschlossen ..... <input type="checkbox"/>		
Herstellungsauftrag für den kundeneigenen Netzanschluss ist erteilt ..... <input type="checkbox"/>		
Bestellbestätigung der Erzeugungsanlage liegt vor ..... <input type="checkbox"/>		
Baugenehmigung liegt vor ..... <input type="checkbox"/>		
Sonstiger Grund für eine Reservierung der Netzanschlusskapazität am Netzanschlusspunkt:		
_____ <input type="checkbox"/>		
Betreffende Unterlagen füge ich bei.		
Mit Vorlage des unterschriebenen Formulars auf Sicherstellung der Netzanschlusskapazität am Netzanschlusspunkt wird die Einspeisemöglichkeit für 6 Monate reserviert. Falls Netzausbau erforderlich ist, werden die Maßnahmen unverzüglich begonnen.		
_____ Ort, Datum	_____ Unterschrift des Anschlussnehmers/Einspeisewilligen	

## D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 10-/ 20-kV-Netz ohne dynamische Netzstützung

Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage - MS							
(vom Kunden auszufüllen, bitte auch Vordruck D.8 ausfüllen !)							
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____						
<b>Anschlussform</b>	<input type="checkbox"/> An UA-Sammelschiene	<input type="checkbox"/> Stich	<input type="checkbox"/> Einschleifung				
<b>Erzeugungsanlage</b>							
Anlagen-Zertifikat: _____ (Nummer)							
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung vorhanden					<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Einrichtung zur Überwachung der vereinbarten Einspeiseleistung vorhanden					<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
<b>Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation</b>							
Wirkung der Entkupplungseinrichtung auf				<input type="checkbox"/> NS-Schalter	<input type="checkbox"/> MS-Schalter		
Vorhandene Schutzfunktionen:		Einstellwert (Soll) (Einstellbereich)		Einstellwert (Ist)		wertrichtig ausgelöst	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 U <sub>c</sub>	500 ms *	V	ms	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>	1,10 U <sub>c</sub>	500 ms *	V	ms	<input type="checkbox"/>		
<b>TF-Sperren</b>	In der Anschlusszusage gefordert			<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
	Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<p>Die Station gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.</p> <p>Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>							
_____		_____			_____		
Ort, Datum		Anlagenbetreiber			Anlagenerrichter		
Die Anschaltung der Anschlussanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____							
_____		_____			_____		
Ort, Datum		Anlagenbetreiber			Netzbetreiber		

Anmerkung \* Die Schutzrelais-Einstellwerte für U>> und U> können auch mit einem Relais für Spannungssteigerungsschutz U>> mit 1,12 U<sub>c</sub>, 500 ms realisiert werden.

## D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 10-/ 20-kV-Sammelschiene einer Umspannanlage

Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage - MS						
(vom Kunden auszufüllen; bitte auch Vordruck D.8 ausfüllen !)						
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr					
<b>Anschlussform</b>	<input type="checkbox"/> An UA-Sammelschiene	<input type="checkbox"/> Stich	<input type="checkbox"/> Einschleifung			
<b>Erzeugungsanlage</b>						
Anlagen-Zertifikat: _____ (Nummer)						
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung vorhanden				<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Einrichtung zur Überwachung der vereinbarten Einspeiseleistung vorhanden				<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
<b>Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation</b>						
Wirkung der Entkupplungseinrichtung auf			<input type="checkbox"/> NS-Schalter	<input type="checkbox"/> MS-Schalter		
Vorhandene Schutzfunktionen:		Einstellwert (Soll) (Einstellbereich)		Einstellwert (Ist)		
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>>	1,15 U <sub>c</sub>	500 ms	V	ms	wertrichtig ausgelöst <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>	1,10 U <sub>c</sub>	1 min	V	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz U<	0,80 U <sub>c</sub>	2,7 s	V	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Blindleistungs-Unterspggsschutz	0,85 U <sub>c</sub>	0,5 s	V	ms	<input type="checkbox"/>	
<b>TF-Sperren</b>	In der Anschlusszusage gefordert		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
	Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Die Station gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.						
Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.						
_____		_____		_____		
Ort, Datum		Anlagenbetreiber		Anlagenerrichter		
Die Anschaltung der Anschlussanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____						
_____		_____		_____		
Ort, Datum		Anlagenbetreiber		Netzbetreiber		

## D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.3 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 10-/ 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung

Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage - MS							
(vom Kunden auszufüllen; bitte auch Vordruck D.8 ausfüllen !)							
<b>Anlagenanschrift</b>		Stationsname/Feld-Nr		_____			
<b>Anschlussform</b>		<input type="checkbox"/> An UA-Sammelschiene		<input type="checkbox"/> Stich		<input type="checkbox"/> Einschleifung	
<b>Erzeugungsanlage</b>							
Anlagen-Zertifikat: _____ (Nummer)							
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung vorhanden						<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Einrichtung zur Überwachung der vereinbarten Einspeiseleistung vorhanden						<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation</b>							
Wirkung der Entkupplungseinrichtung auf				<input type="checkbox"/> NS-Schalter		<input type="checkbox"/> MS-Schalter	
Vorhandene Schutzfunktionen:		Einstellwert (Soll) (Einstellbereich)		Einstellwert (Ist)		wertrichtig ausgelöst	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>>		1,15 U <sub>c</sub>	500 ms	V	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>		1,10 U <sub>c</sub>	1 min	V	ms	<input type="checkbox"/>	
<b>TF-Sperren</b>		In der Anschlusszusage gefordert		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
		Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Die Station gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.							
Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.							
_____		_____			_____		
- Ort, Datum		Anlagenbetreiber			Anlagenerrichter		
Die Anschaltung der Anschlussanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____							
_____		_____			_____		
- Ort, Datum		Anlagenbetreiber			Netzbetreiber		

## D.12 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten

D12.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 10-/ 20-kV-Netz ohne dynamische Netzstützung

Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Kunden auszufüllen)						
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____					
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Anlagenerrichter</b> (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Erzeugungseinheit</b>						
Einspeiseleistung:	_____ kW	Art: _____				
Einheiten-Zertifikat	Nummer: _____					
Eintragung der Anlage in das Anlagenregister nach § 64 Abs. 1 Satz 1 Nr. 9 EEG erfolgte am: Datum / Registernummer					_____	
<b>Entkupplungsschutz der Erzeugungseinheit</b>						
Wirkung der Entkupplungsschutzeinrichtung auf:			<input type="checkbox"/> MS-Schalter		<input type="checkbox"/> NS-Schalter	
Vorhandene Schutzfunktionen:	Einstellwert (Soll)		Einstellwert (Ist)		wertrichtig ausgelöst	
<input type="checkbox"/> Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,15 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms *	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,10 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms *	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,80 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<b>TF-Sperren</b>	In der Anschlusszusage gefordert		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
	Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<p>Die Erzeugungseinheit gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten. Die Erzeugungseinheit ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Anschlussanlage gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>						
Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheit erfolgte am: _____						
Ort, Datum		Anlagenbetreiber		Anlagenerrichter		

Anmerkung: \* Die Schutzrelais-Einstellwerte für  $U >>$  und  $U >$  können auch mit einem Relais für Spannungssteigerungsschutz  $U >>$  mit  $1,12 U_{NS} \leq 100$  ms realisiert werden.

## D.12 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten

D12.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 10-/ 20-kV-Sammelschiene einer Umspannanlage

Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Kunden auszufüllen)						
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____					
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Anlagenerrichter</b> (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Erzeugungseinheit</b>						
Einspeiseleistung:	_____ kW	Art: _____				
Einheiten-Zertifikat	Nummer: _____					
Eintragung der Anlage in das Anlagenregister nach § 64 Abs. 1 Satz 1 Nr. 9 EEG erfolgte am: Datum / Registernummer				_____		
<b>Entkuppelungsschutz der Erzeugungseinheit</b>						
Wirkung der Entkuppelungsschutzeinrichtung auf:			<input type="checkbox"/> MS-Schalter		<input type="checkbox"/> NS-Schalter	
Vorhandene Schutzfunktionen:	Einstellwert (Soll)		Einstellwert (Ist)		wertrichtig ausgelöst	
<input type="checkbox"/> Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz *	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,20 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,80 $U_{NS}$	1,8 s	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz $U <<$	0,45 $U_{NS}$	300 ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<b>TF-Sperren</b>	In der Anschlusszusage gefordert		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
	Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<p>Die Erzeugungseinheit gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.</p> <p>Die Erzeugungseinheit ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Anschlussanlage gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>						
Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheit erfolgte am: _____						
_____		_____		_____		
Ort, Datum		Anlagenbetreiber		Anlagenerrichter		

\* Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. SDL-Bonus ist  $f >$  im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

## D.12 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten

D12.3 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 10-/ 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung

Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Kunden auszufüllen)						
<b>Anlagenanschrift</b>	Stationsname/Feld-Nr _____					
<b>Anlagenbetreiber</b>	Vorname, Name _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Anlagenerrichter</b> (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____					
	Telefon, E-Mail _____					
<b>Erzeugungseinheit</b>						
Einspeiseleistung:	_____ kW	Art: _____				
Einheiten-Zertifikat	Nummer: _____					
Eintragung der Anlage in das Anlagenregister nach § 64 Abs. 1 Satz 1 Nr. 9 EEG erfolgte am: Datum / Registernummer					_____	
<b>Entkupplungsschutz der Erzeugungseinheit</b>						
Wirkung der Entkupplungsschutzeinrichtung auf:			<input type="checkbox"/> MS-Schalter		<input type="checkbox"/> NS-Schalter	
Vorhandene Schutzfunktionen:	Einstellwert (Soll)		Einstellwert (Ist)		wertrichtig ausgelöst	
<input type="checkbox"/> Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz *	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 100$ ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,15 $U_{NS}$	$\leq 100$ ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,80 $U_{NS}$	300 ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz $U <<$	0,45 $U_{NS}$	0 ms	$U_{NS}$	ms	<input type="checkbox"/>	
<b>TF-Sperren</b>	In der Anschlusszusage gefordert		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/> MS
	Eingebaut	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Prüfprotokoll liegt vor		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<p>Die Erzeugungseinheit gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.</p> <p>Die Erzeugungseinheit ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Anschlussanlage gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>						
Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheit erfolgte am: _____						
Ort, Datum		Anlagenbetreiber		Anlagenerrichter		

\* Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. SDL-Bonus ist  $f >$  im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

## E. Anforderungen im Rahmen der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen nach SDLWindV

An dieser Stelle sind zusammenfassend die Anforderungen des VNB an Windenergie-Bestandsanlagen entsprechend der Anlage 3 der SDLWindV aufgeführt. Einzelheiten sind den jeweiligen Kapiteln dieser TAB zu entnehmen.

Zu 1.) - keine weiteren Anmerkungen

Zu 2.) - Durchfahren des Netzfehlers und Blindleistungsbezug entsprechend SDLWindV

- Ergänzungen bei Anschluss der Windenergieanlage an die Sammelschiene des VNB:
  - o Bei Übergabestationen am „UA-Zaun“ verlegt der Kunde ein Steuerkabel in die UA-Warte. Eigentumsgrenze wird die Klemmenleiste.
- Ergänzungen bei vollständiger dynamischer Netzstützung:
  - o Grundsätzlich ist eine Mitnahmeschaltung erforderlich. Der VNB gibt auf das Steuerkabel den Aus-Befehl. Ist infolge der Einzelfall-Prüfung des VNB nur eine eingeschränkte dynamische Netzstützung erforderlich, kann auf die Mitnahmeschaltung verzichtet werden.
- Ergänzungen bei eingeschränkter dynamischer Netzstützung:
  - o Eine Betriebsweise mit Reduzierung der Wirk- und Blindleistung während eines Netzfehlers auf Null, ohne galvanische Trennung vom Netz, ist demnach zulässig (z. B. Zero-Power-Modus).

Zu 3.) - Einbauort des  $Q_{\rightarrow}$  &  $U_{<}$ -Schutzes grundsätzlich am Netzanschlusspunkt (Übergabestation). Erfassen der Messgrößen in der Spannungsebene des Netzanschlusses.

- In Absprache mit dem VNB ist eine Installation auch an einem anderen, zwischen Übergabestation und Windenergie-Bestandsanlage gelegenen, Punkt möglich.
- Die Hilfsenergiebereitstellung für den  $Q_{\rightarrow}$  &  $U_{<}$ -Schutz erfolgt über Batterie oder USV.

- Zu 4.) - keine weiteren Anmerkungen
- Zu 5.) - Die Leistungsreduktion nach Kennlinie ist bei einer Überfrequenz von 50,2 Hz bis 51,0 Hz umzusetzen.
- Der Überfrequenzschutz ist für die einzelnen Windenergieanlagen eines Windparks gleichmäßig gestaffelt zwischen 51,0 und 51,5 Hz einzustellen (eine WEA 51,0 Hz, eine WEA 51,1 Hz, eine WEA 51,2 Hz ...).
  - Das Überfrequenzverhalten nach TC 2007 bzw. der BDEW-RL 2008 wird ebenfalls akzeptiert (Leistungsreduktion nach Kennlinie bis 51,5 Hz und danach über Schutz aus).
- Zu 6.) - Ein entsprechendes Signal wird vom VNB in der Regel am Netzanschlusspunkt für die gesamte Erzeugungsanlage über den Funkrundsteuerempfänger übergeben (Stufe "0%-Einspeisung"). Die einzelne Windenergie-Bestandsanlage muss das Signal entsprechend verarbeiten können.
- Zu 7.) - Die Einstellwerte für den Entkupplungsschutz sind den entsprechenden Kapiteln dieser TAB Mittelspannung zu entnehmen.