

Verteilnetz Energie Weißenhorn GmbH & Co. KG (VNEW)

Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung

Gültig ab: 01.11.2017

Verteilnetz Energie GmbH & Co. KG

Vorwort

Die Gliederung der vorliegenden TAB Mittelspannung der Verteilnetz Energie GmbH & Co. KG lehnt sich an die Gliederung der BDEW-Richtlinien „TAB Mittelspannung 2008“ Stand 05.2008 und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ Stand 06.2008 (nachfolgend kurz „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ genannt) einschließlich der 4. Ergänzung zu dieser Richtlinie mit dem Titel „Regelungen und Übergangsfristen für bestimmte Anforderungen in Ergänzung zur technischen Richtlinie: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ Stand 01.2013 (nachfolgend kurz als 4. Ergänzung zur Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ bezeichnet) 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 Verteilnetz Energie GmbH & Co. KG 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 zu verwenden.

Falls in dieser TAB Mittelspannung der Verteilnetz Energie GmbH & Co. KG keine weiteren Spezifikationen zu einzelnen Kapiteln der beiden BDEW-Richtlinien erfolgen, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

Die Verteilnetz Energie GmbH & Co. KG oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt. Kunde im Sinne dieser Technischen Anschlussbedingungen sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDSÄTZE	4
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Bestimmungen und Vorschriften	4
1.3	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen	5
1.4	Inbetriebsetzung	5
2	NETZANSCHLUSS	6
2.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	6
2.4	Netzurückwirkungen	7
3	ÜBERGABESTATION	8
3.1	Baulicher Teil	8
3.2	Elektrischer Teil	8
4	ABRECHNUNGSMESSUNG	24
4.1	Allgemeines	24
4.2	Wandler	24
4.3	Spannungsebene der Messung	26
4.5	Datenfernübertragung	27
5	BETRIEB DER ÜBERGABESTATION	27
5.1	Allgemeines	27
5.3	Verfügungsbereich/Bedienung	28
5.5	Unterbrechung aus betrieblichen Gründen	29

6	ÄNDERUNGEN, AUSSERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE	30
7	ERZEUGUNGSANLAGEN	30
7.1	Grundsätze	30
7.2	Netzanschluss	33
7.3	Ausführung der Anlage	40
7.4	Abrechnungsmessung	47
7.5	Betrieb	47
	ANHANG	49
A	BEISPIELE FÜR 20-KV-ÜBERGABESTATIONEN	49
B	WANDLERVERDRAHTUNG – MITTELSPANNUNGSSEITIGE MESSUNG	61
C	PRÜFKLEMMLEISTE	61
D	VORDRUCKE	66
E	KENNLINIEN ZUR STATISCHEN SPANNUNGSHALTUNG	86
F	MITNAHMESCHALTUNG	89
G	ANFORDERUNGEN IM RAHMEN DER NACHRÜSTUNG VON WINDENERGIE- BESTANDSANLAGEN NACH SDLWINDV	90

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. Der Kunde trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbauzeitpunkt gültige TAB.

Für Verweise auf die Internetseite des VNB gilt die Adresse:

["www.vnew-weissenhorn.de"](http://www.vnew-weissenhorn.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“ Stand 05.2008 und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ Stand 06.2008 einschließlich der 4. Ergänzung zu dieser Richtlinie Stand 01.2013 sowie die nachfolgend aufgeführten Regelungen.

Für Erzeugungsanlagen, die in ein primär auf Bezug ausgerichtetes, kundeneigenes Niederspannungsnetz mit Mittelspannungs-Netzanschluss einspeisen, gelten die Anforderungen dieser TAB Mittelspannung erst ab einer maximalen Scheinleistung $S_{Amax} > 100$ kVA (Summe pro Übergabestation). Für Erzeugungsanlagen mit $S_{Amax} \leq 100$ kVA (Summe pro Übergabestation) können anstelle der Anforderungen dieser TAB Mittelspannung die Anforderungen der VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ zugrunde gelegt werden.

Für Ersatzstromanlagen (Notstromaggregate), deren Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Netz über den zur Synchronisierung zugelassenen Kurzzeitparallelbetrieb von ≤ 100 ms hinausgeht, gelten die Anforderungen des Kapitels 7 „Erzeugungsanlagen“.

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.

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

1.4 Inbetriebsetzung

Für die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses von Bezugsanlagen und der Belieferung mit elektrischer Energie sind neben den in der BDEW-Richtlinie „TAB Mittelspannung 2008“ auch folgende vertragliche Voraussetzungen zu erfüllen:

- rechtsverbindlich unterzeichneter Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und VNB;
- rechtsverbindlich unterzeichneter Anschlussnutzungsvertrag zwischen Anschlussnutzer und VNB;
- rechtsverbindlich unterzeichnete Vereinbarung „Kundeneigene 20-kV-Starkstromanlage“ inkl. Anlagen (wird als Anlage zum Netzanschlussangebot an den Kunden gesendet);
- Mitteilung des Stromlieferanten zur Versorgung der Entnahmestelle an den VNB.

2 Netzanschluss

2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Netzanschluss

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt in unterschiedlichen Spannungsebenen über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz des VNB verbindet. Die Anschlussebene wird dabei entsprechend dem Leistungsbedarf und den technischen Randbedingungen festgelegt. Grundsätzlich gelten die in der Tabelle 2.1 aufgeführten Netzanschlusskapazitäten (für Bezugs- und Erzeugungsanlagen) als Orientierungswerte für die maximale Leistung mit der ein Einzelanschluss in der genannten Ebene angeschlossen wird. Technische Gegebenheiten können dabei im Einzelfall zu anderen Werten führen.

Spannungsebene	Anschlussleistungen einzelner Kundenanlagen
Anschluss an ein 20-kV-Netz	200 kVA bis 5,5 MVA
Anschluss an eine 20-kV-Sammelschiene	5,5 MVA bis 15 MVA

Tabelle 2.1: Anschlussleistungen einzelner Kundenanlagen in Abhängigkeit der Spannungsebene

Im konkreten Einzelfall muss die tatsächliche Summenbelastung der Betriebsmittel - einschließlich der vorgelagerten Spannungsebenen - beachtet werden. Weiterhin sind Spannungserhöhung und Netzurückwirkungen zu beachten.

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt standardmäßig über eine Einfachstich-Anbindung. In besonderen Fällen kann hiervon abgewichen werden, insbesondere wenn netztechnische Anforderungen dies erfordern. Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Kunde.

Anschlussvarianten für den Anschluss von Bezugsanlagen an das 20-kV-Netz sind in Anhang A in den Bildern A.1 bis A.8 dargestellt, die für den Anschluss von Erzeugungsanlagen in den Bildern A.9 bis A.11.

Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag bzw. in der Anschlusszusage geregelt. 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 Messstellenbetreibers bzw. des VNB stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen, die an eine Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes angeschlossen werden, ist in unmittelbarer Nähe des Umspannwerkes („am UW-Zaun“) zu errichten. Von der Übergabestation ist ein kundeneigenes Mittelspannungskabel zum vom VNB benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage des Umspannwerkes 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 (Anzahl der Kabelsysteme, Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evtl. 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 des VNB-Umspannwerkes ist bei Bedarf im Netzanschlussvertrag bzw. in der Anschlusszusage zu regeln.

2.4 Netzurückwirkungen

2.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendeten Rundsteuerfrequenzen im Netzgebiet des VNB betragen $216 \frac{2}{3}$ Hz.

Grundsätzlich gilt, dass der Tonfrequenzpegel durch den Betrieb von Erzeugungsanlagen in keinem Punkt eines Mittelspannungsnetzes um mehr als 5 % gegenüber dem Betrieb ohne Erzeugungsanlagen abgesenkt werden darf. Aus diesem Grund fordert die LVN am Netzanschlusspunkt die Einhaltung aller zulässigen Oberschwingungsströme und Zwischenharmonischen, die sich aus *Kapitel 2.4.3 der BDEW-Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Stand Juni 2008*, ergeben. Sollte eine Erzeugungsanlage trotz der Erstellung und Vorlage eines Anlagenzertifikates unzulässige Netzurückwirkungen verursachen, behält sich die LVN vor, die Abschaltung der Erzeugungsanlage vorzunehmen, bis die Nachbesserung der Anlage bezüglich der Netzurückwirkungen erfolgt ist.

3 Übergabestation

3.1 Baulicher Teil

3.1.1 Allgemeines

Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) müssen die Störlichtbogenqualifikation IAC AB mit Kurzschlussströmen gemäß Kapitel 3.2.4 aufweisen.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Zudem muss das Gebäude der Übergabestation dem zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Durch den Anlagenerrichter ist ein diesbezüglicher Nachweis zu erbringen und dem VNB vorzulegen.

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 45 mm zu verwenden. Alle Türen sind gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu errichten.

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 das 20-kV-Netz

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 $T_K = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$
Bemessungs- Stehblitzstoßspannung	125 kV

Auf Anfrage stellt der VNB dem Kunden zur Einstellung des kundeneigenen Schutzes und für Netzzurückwirkungsbetrachtungen 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
- 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 16 kA/1 s;
- In begehbaren Stationen bei Aufstellung der MS-Schaltanlage im freien Raum:
- 20-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 16 kA/1 s;

Der Nachweis der Einhaltung ist dem VNB auf Deutsch vorzulegen.

3.2.6 Schaltanlagen

3.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Die Schaltfelder in den Übergabestationen sind vorzugsweise in folgender Reihenfolge aufzubauen (von links nach rechts):

- Einspeisefeld(er) für den Anschluss an das Netz des VNB,
- Übergabe-/Messfeld,
- Abgangsfeld(er).

Anschluss an das 20-kV-Netz

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungsleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

- bis zu Bemessungsleistungen von ≤ 1 MVA je Transformator erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Der Einsatz von Leistungsschaltern mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz ist zulässig;
- für Transformatoren mit Bemessungsleistungen > 1 MVA sind Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz erforderlich;
- bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Der Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebauter 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 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 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 Kabelfehlerortung/Kabelprüfung 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

Bei einer Einschleifung bzw. bei mehreren Einspeisefeldern sind alle Kabel-Schaltfelder (Frontansicht) mit elektronischen Kurzschlussanzeigern auszurüsten. Betreibt der Kunde ein eigenes Mittelspannungsnetz, so muss das Übergabefeld mit einem Kurzschlussanzeiger mit Erdschlussrichtungserfassung und Fernanzeige zur Leitstelle des VNB ausgerüstet sein. Im Fehlerfall wird das kundeneigene Mittelspannungsnetz von der Leitstelle des VNB vom VNB-Netz getrennt. Siehe auch 3.2.9.3 Schutzeinrichtungen. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Mittelspannungsleitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

Es sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Anzeige im Norm-Einbaugeschäse (48 x 96 mm) und den entsprechenden Messwertgebern zu installieren. Die Anzeige erlaubt eine Ablesung an der Mittelspannungs-Schaltanlage. 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 einem Justierimpuls von 100 ms \pm 30 % einzustellen sein. Sofern der VNB nichts anderes vorgibt, ist als Ansprechstrom 1000 A und eine Rückstelldauer von 4 h zu parametrieren. Eine Rückstellung von Hand muss weiterhin erfolgen können. Die Kurzschlussanzeiger müssen bei der Anzeige eine Unterscheidung zwischen einfacher Anregung und einer zweiten Anregung (aufgrund AWE/KU) ermöglichen. Auf Anforderung des VNB sind anstelle der Kurzschlussanzeiger Kurzschluss**richtungs**anzeiger einzubauen.

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

Für die Eingangsschaltfelder sind Erdungsschalter der Klasse E1 gemäß DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102) zu verwenden. Bei Schleifenanbindung oder bei Anbindung mit nur einem Eingangsschaltfeld, welches aber auch mit einem Lasttrennschalter ausgeführt ist, sind Mehrzweck-Lasttrennschalter der Klasse M1/E3 gemäß DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103) und Erdungsschalter der Klasse E1 gemäß DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102) zu verwenden. Die Klassenangaben müssen auf den Typenschildern der Schaltgeräte erkennbar sein. Wenn die Betriebsbedingungen des Kunden es erfordern, können Leistungsschalter mit entsprechenden Netzschutzeinrichtungen eingebaut werden. Weitere Anforderungen zu den in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräten 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 SF₆-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 sind in den Bildern des Anhangs A dargestellt.

3.2.7.3 Transformatoren

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit einer Versorgungsspannung von ~~10~~/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-Kenndaten einzusetzen.

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

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 LVN betreibt ein kompensiertes Mittelspannungsnetz (gelöschtes Netz; Resonanzsternpunktterdung über Petersenspule). 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

In diesem Kapitel ist die für netzbetriebliche Zwecke erforderliche fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen an die Netzleitstelle des VNB beschrieben. Die Fernsteuerung und die Ist-Leistungserfassung von Erzeugungsanlagen im Rahmen des Netzsicherheitsmanagements ist in Kapitel 7.2.5.3 „Wirkleistungsabgabe/Netzsicherheitsmanagement“ beschrieben.

Allgemein:

Der VNB stellt dem Betreiber die erforderliche fernwirktechnische Verbindung zur Verfügung. Die Kosten für die Kommunikationsanbindung und Bereitstellung sind vom Anlagenbetreiber zu tragen. Der Einbauplatz für die hierfür erforderlichen Komponenten ist durch den Kunden in der Übergabestation zur Verfügung zu stellen. Der Platzbedarf hierfür beträgt in der Regel 600x600x250 mm (BxHxT).

Die Ausführung erfolgt in einem absperrbaren Wandschrank mit Fernwirk- und Übertragungstechnik. Dieser wird grundsätzlich vom VNB fertig geliefert. Die Kosten sind vom Anlagenbetreiber zu tragen. Der absperrbare Wandschrank mit Fernwirk- und Übertragungstechnik kann nach erfolgter Inbetriebnahme vom VNB versperrt werden.

Die zur Kommunikationsanbindung erforderliche Funkantenne ist im Außenbereich zu montieren (Standardkabellänge 5 m). Die Antenne ist an einem Ort optimaler Empfangseigenschaften zu montieren.

Die Inbetriebnahme der Fernsteuerung erfolgt durch Beauftragte der LEW Verteilnetz GmbH.

Die technischen Spezifikationen für die Fernsteuerung sind auf der Internetseite des VNB veröffentlicht.

Verfügungsbereich

Anschluss an das 20-kV-Netz

Der Begriff „Verfügungsbereich“ ist in Kapitel 5.3 erläutert. Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten hierzu 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 einem VNB-eigenen Umspannwerk wird das Schaltfeld von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert;

In besonderen Fällen mit erhöhten Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit können individuelle Netzanschlusskonzepte mit dem VNB abgestimmt werden; die Kosten sind durch den Anlagenbetreiber zu tragen.

Meldungen, Messwerte

Anschluss an das 20-kV-Netz

Aus den 20-kV-Kundenanlagen mit kundeneigenem 20-kV Netz oder auf Anforderung durch die LVN werden Meldungen und Messwerte zur netzführenden Stelle des VNB übertragen. An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 7.2.5.3 gestellt.

Folgende Meldungen und Messwerte sind an die netzführende Stelle des VNB zu übertragen:

- Stellungsmeldung des Übergabeschalters zur Kundenanlage
- Auslösung und Blockade (Störung) der Schutzeinrichtung des Übergabeschalters
- Kurzschlussanzeige (falls vorhanden)
- Erdschlussrichtungsanzeige
- SF 6 Gasdruck (falls vorhanden)
- Störung der Hilfsenergieversorgung (falls vorhanden)
- Spannungseffektivwert UL1 – UL3 ; Gesamtmessfehler $\leq 1 \% U_c$
- Stromeffektivwert IL2 ; Gesamtmessfehler $\leq 3\%$
- Summenwirkleistung P (mit Vorzeichen) ; Gesamtmessfehler $\leq 3\%$
- Summenblindleistung Q (mit Vorzeichen); Gesamtfehler $\leq 3\%$

Folgende Steuerungsbefehle werden von der netzführende Stelle des VNB zur Kundenanlage übertragen:

- Abschaltung des Übergabeschalters zur Kundenanlage (Befehl aus)

An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 7.2.5.3 gestellt.

Anmerkung: Die Anbindung der Kundeneigenen Steuerung kann über analoge Signale (Klemmleiste) oder Modbus – RTU an die fernwirktechnische Einrichtung erfolgen. Vorprogrammiert sind Stationsleitgeräte der Fa. Horstmann (Compas B) und Kries (IKI50).

3.2.9.2 Hilfsenergieversorgung

Im Falle von Kundenanlagen mit Leistungsschalter und Schutzeinrichtung ist eine Batterie zwingend erforderlich, bei allen anderen Anschlüssen auf Wunsch des Kunden. Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen und Fernwirktechnik des Netzbetreibers werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt. Die Batterie muss die Fernüberwachung/Fernsteuerung der Schaltanlage und die Funktionsweise des Netzschutzes für einen Zeitraum von mindestens 8 Stunden gewährleisten. Während dieser Zeit müssen mindestens 3 komplette Schaltfolgen abgesichert werden. Diese Anforderungen werden bei Verwendung aktueller Technik i.d.R. von einer Batterieanlage erfüllt, die mit 24 V und 20 Ah ausgelegt ist. Davon abweichende Parameter für Spannung oder Kapazität bedürfen der Abstimmung mit dem VNB. Für Erzeugungsanlagen sind zudem noch die Bedingungen des Kapitels 7.3.2.2 zu beachten.

Eigenbedarfswandler sind aus Sicht des Verteilnetzes hinter den Wandlern für die Abrechnungsmessung einzubauen.

Erfolgt die Speisung des Eigenbedarfs aus Wandlern, so sind diese ausschließlich zweipolig zwischen den Außenleitern anzuschließen.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern, sowie mindestens alle vier Jahre nachzuweisen und in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

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.com/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 Relaisstafeln 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 Maximalstromzeitschutz 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 Zählleinrichtungen 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;

- Prüfklemmleiste: Zur Durchführung von Schutzfunktionsprüfungen sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät Einrichtungen zur Anbindung von Prüfgeräten einzubauen. Diese Einrichtungen haben folgende Funktionen zu erfüllen:
 - Heraustrennen der Wandlerkreise zum Schutzgerät,
 - Kurzschließen von Stromwandlern,
 - Auftrennen des AUS- und EIN-Befehls zwischen Schutzgerät und Leistungsschalter,
 - Anbindung der Prüfeinrichtung (Wandlerkreise, Befehle, Generalanregung).

Die technische Ausführung dieser Einrichtungen ist in Anhang C beschrieben;

- 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;
- Sofern keine durchgängige Zustandserfassung der Netzschutzeinrichtungen durch den Kunden erfolgt, muss eine Störung der Netzschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen;
- 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;
- Für alle Schutzeinrichtungen sind
 - vor der erstmaligen Inbetriebnahme,
 - nach jeder Änderung von Einstellwerten,
 - zyklisch (mindestens alle 4 Jahre)

Schutzprüfungen durchzuführen. Die Prüfungen beinhalten alle Schutzfunktionen und beziehen die Auslöse- und Meldewege mit ein. Ein Nachweis über die Durchführung der Prüfungen ist durch den Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu erstellen und dem VNB auf Verlangen vorzulegen.

Unabhängiger Maximalstromzeitschutz (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 Quit-
tierung 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 mind. $0,1 \times I_n$
Hochstromanregung	$I_{>>} = 2,00 \dots 20 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{l>} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
Verzögerungszeit	$t_{l>>} = 0,06 \dots 2 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 50 \text{ ms}$
Überstromanregung	$I_{0>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{l_{0>}} = 0,10 \dots 3 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
Ansprechzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,90$
Toleranzen	Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter	
Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein.	

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:

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. 4 Stunden) vorzusehen oder z. B. durch den Einsatz einer gepufferten LED sicherzustellen, dass die Meldung bis zur manuellen Quittierung erhalten bleibt.

Der VNB gibt für die Erdschlussrichtungserfassung die Funktion „Meldung“ vor, diese wird zur Leitstelle des VNB übertragen, im Fehlerfall wird das kundeneigene MS-Netz von der Leitstelle des VNB vom Netz des VNB abgetrennt.

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.

3.2.9.4 Nachweispflichtige Prüfungen zur Inbetriebsetzung der Wandler und des Schutzes

Die Strom- und Spannungswandlerkreise sind auf Isolation, Phasenzuordnung, sekundäre Erdung und Bürde zu prüfen. Die Stromwandlererdung wird an der ersten sekundären Klemmstelle, vorzugsweise am Klemmbrett der Stromwandler, gefordert. **Die sekundäre Stromwandlererdung am Schutzgerät wird nicht zugelassen.**

Die Bürdenmessung ist mit der Primärprüfung bei Wandlernennstrom durchzuführen.

Die korrekte Schaltung und Erdung der Messwicklungen (2a-2n; da-dn) ist durch eine Primärprüfung mit Wechsel- oder Drehstrom nachzuweisen.

Durch Sekundär- und/oder Primärprüfungen sind die Wirksamkeiten der Schutzsysteme UMZ-Schutz, Erdschlussschutz, Q/U-Schutz und übergeordneter Entkopplungsschutz nachzuweisen.

Es ist eine Richtungsprüfung durchzuführen und die Melde- und Auslösefunktion bei Erdkurzschluss Vorwärtsrichtung (vorwärts = in Richtung Kundennetz) nachzuweisen.

Die Schalterauslösung bei Hilfsspannungs- und/oder Schutzrelaisausfall sowie die Mitnahme- und Freigabefunktion über das Steuerkabel zur VNB-eigenen Umspannanlage (siehe Anhang F) ist zu überprüfen und zu dokumentieren, sofern vorhanden.

Diese Prüfungen sind am Aufstellungsort der Übergabestation als Inbetriebsetzungsprüfung durch eine fachkompetente Firma ausführen zu lassen. Relaischutzprüfungen in Form von Werksvorprüfungen werden nicht akzeptiert.

Die Netzschaltung der Kundenstation erfolgt nur bei Vorlage und Freigabe folgender Prüfnachweise:

- Prüfprotokoll übergeordneter Entkopplungsschutz;
- Prüfprotokoll UMZ-Schutz;
- Prüfprotokoll Q/U-Schutz, wenn vorhanden;
- Prüfprotokoll Strom-Spannungswandler;
- Funktionsprüfprotokoll Mitnahme- und Freigabesignale über Steuerkabel (zur VNB-eigenen Umspannanlage);

- Prüfprotokoll der USV und Schalterauslösung bei Hilfsspannungs- und/oder Schutzrelaisausfall.

Funktionslos gewordene Betriebsmittel sind zu deaktivieren/kurzzuschließen bzw. zurück zu bauen.

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 EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden. Die Gesamt-Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom $I''_{KEE} = 13,6 \text{ kA}$ ($0,85 \times I_{th}$) für $T_k = 1 \text{ s}$ auszulegen.

Entsprechend der typischen Stromaufteilung in der Gesamt-Erdungsanlage genügt es den herausgeführten Steuerring mit $50 \text{ mm}^2 \text{ CU}$ zu dimensionieren.

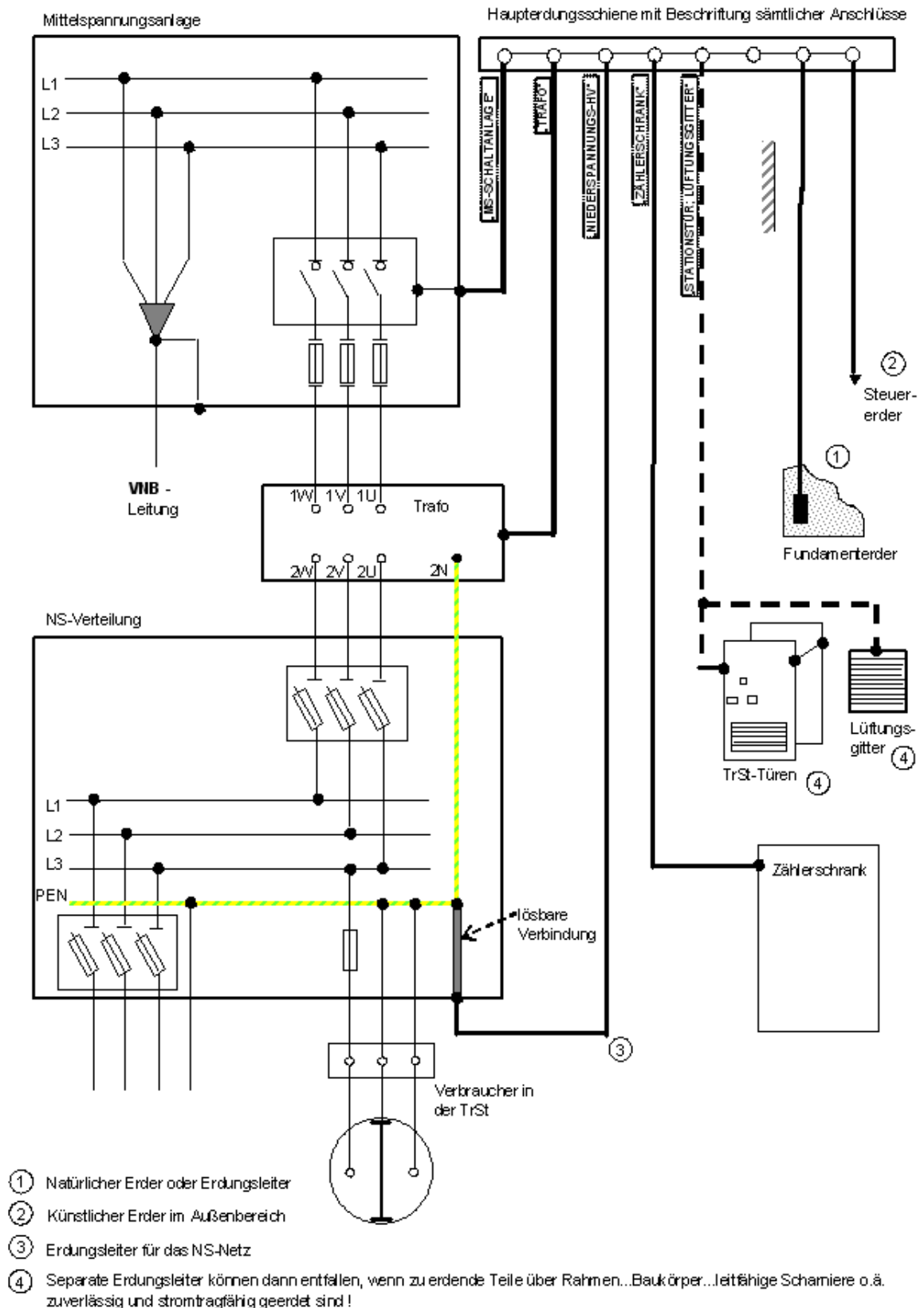
Es ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung und Niederspannungsbetriebserdung aufzubauen. Die Erdungsimpedanz ($Z_g \leq 2 \Omega$) darf nicht überschritten werden. Bei Transformatorstationen wird ein Steuererder $R_s \leq 5 \Omega$ im Abstand von einem Meter um die Trafostation gefordert.

Die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanzen vor Inbetriebnahme der Übergabestation ist messtechnisch nachzuweisen. Dem VNB ist das ausgefüllte Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6) zu übergeben.

Auf die Prüftrennstelle kann nicht verzichtet werden.

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.

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



4 Abrechnungsmessung

4.1 Allgemeines

Es gelten die in der VDE Anwendungsregel "VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom" (Metering Code) beschriebenen Standards. Ergänzend gelten die nachfolgenden Regelungen sowie weitere, auf der Internetseite des VNB aufgeführte Bedingungen.

Zählerplatz

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein Zählerschrank nach DIN 43870 bzw. ein Zählerschrank nach dem VBEW Merkblatt für Mess- und Wandlerschränke (halbindirekte Messung) vorzusehen.

Messeinrichtung

Es sind die Technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen des VNB einzuhalten. Diese sind auf seiner Internetseite veröffentlicht.

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, stellt er dem Kunden auf Wunsch Steuer- und Arbeitsimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung ohne weiteres Entgelt zur Verfügung.

4.2 Wandler

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

- Wandler müssen geeicht sein oder es muss eine Konformitätserklärung für die Wandler vorliegen.
- thermischer Kurzschlussstrom entsprechend Kapitel 3.2.1 (d.h. bei 10 kV: 20 kA/1 s, bei 20 kV: 16 kA/1 s); Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung ebenfalls gemäß Kapitel 3.2.1;
- thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: $1,2 \times I_{pn}$;
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n/8 \text{ h (6 A)}$;
- Schutzkerne der Stromwandler zum Anschluss von Kurzschlusschutzeinrichtungen müssen Kurzschlussströme von 6 kA im 10-kV-Netz und 3 kA im 20-kV-Netz entsprechend der Genauigkeitsklasse 10P oder besser gemäß DIN EN 60044-1 übertragen;

Anmerkungen: Der erforderliche Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor nach DIN EN 60044-1 ist wie folgt zu ermitteln:

$$\text{Bemessungs - Genauigkeitsgrenzfaktor} = \frac{\text{geforderter primärer Kurzschlussstrom (16 kA, 6 kA oder 3 kA, siehe oben)}}{\text{primärer Nennstrom des Schutzkerns}}$$

1. Bei einem primären Nennstrom von beispielsweise 100 A im 20-kV-Netz muss der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor mindestens 30 betragen. Minimal notwendig ist dann ein Stromwandler der Klasse 10P30 oder besser.

2. Der VNB behält sich vor, aufgrund besonderer Netzkonstellationen auch höhere Anforderungen an das Übertragungsverhalten der Schutzkerne zu stellen.

- Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Q₃ & U< -Schutz - einrichtungen müssen entsprechend der Genauigkeitsklasse 5P oder besser gemäß DIN EN 60044-1 übertragen und mindestens folgendem Verhältnis genügen: $I_{n\text{ EZA}}/I_{n\text{ Wandler}} \geq 0,33$;
- Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Schutzeinrichtungen müssen der thermischen Kurzschlussfestigkeit der Schutzrelais am Strommesseingang genügen.

Es gilt im 20-kV-Netz: $\frac{16\text{ kA}}{\text{Übersetzungsverhältnis der Stromwandler}} \leq I_{th\text{ (Schutz,1s)}}$. Ansonsten muss die Berechnungsgrundlage ein Bestandteil der einzureichenden Projektdokumentation sein.

- Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von Parkreglern für die Blindleistungsregelung/statische Spannungshaltung müssen mindestens der Klasse 0,5 genügen.

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, so kommen bei 20-kV-Netzanschlüssen nicht kipp-schwingungsarme Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 mit folgenden Kenndaten zum Einsatz:

3 einpolige **Spannungswandler** (2 Wicklungen)

Wicklung 1	Zählung	Klasse 0,5; 15 VA; geeicht
Wicklung 2	Messung	Klasse 0,5; 30 VA

Die Wicklung 2 kommt nur zum Einsatz, wenn Schutz- und/oder Betriebsmessaufgaben zu erfüllen sind (z.B. bei allen Erzeugungsanlagen).

3 **Stromwandler** (2 Kerne)

Kern 1	Zählung	Klasse 0,5S; 10 VA; 5 A; FS 5; geeicht
Kern 2	Messwerte	Klasse 0,5; 5 VA; 1 A; FS 5

Der Kern 2 ist nur für den Anschluss von Parkreglern und/oder einer fernwirktechnischen Anbindung erforderlich. Kern 2 kann ebenfalls zum Anschluss eines Q₃ → und U< -Schutzes genutzt werden. Eine von der Tabelle „Stromwandler“ abweichende Auslegung der Strom-

wandler ist in begründeten Ausnahmefällen möglich, die Auslegung muss aber den oben genannten grundlegenden Anforderungen an die Stromwandler entsprechen.

Schutzwandler

Kern 1	Schutz	200/1 A, 5P10, 10 VA, 16kA/1s, 50 Hz, Rct < 1,8 Ω
--------	--------	---

Der Schutzwandler ist separat auszuführen. Der angegebene Referenztyp gilt für den Schutzkern bis 5 MW installierte Trafoleistung. Bei größeren installierten Trafoleistungen ist der Schutzwandler zwingend mit dem VNB abzustimmen.

Kabelumbauwandler

Kern 1	Messung	Klasse 0,5; 120 Minuten; 1,25 VA
--------	---------	----------------------------------

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Kunden und dem VNB über die bereitzustellenden Wicklungen und Kerne erforderlich. Die beim VNB verfügbaren Strom- und Spannungswandler können beim VNB nachgefragt werden. Detailliertere Angaben zu der geforderten Wandlerspezifikation sind auf Nachfrage bzw. auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Ansonsten gelten für die Mittelspannungswandler sowie für deren Aufbau und Verdrahtung die Anforderungen der BDEW-Richtlinie „TAB Mittelspannung 2008“ sowie des Anhangs B "Wandlerverdrahtung".

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.

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.

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 20-kV-Netzanschlüssen mit separatem Schaltfeld (singular genutztes Schaltfeld) in einer VNB-eigenen 20 kV-Station sind zwischen dem Kunden und dem VNB Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage in dem Netzanschlussvertrag 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. Schalthandlungen müssen vor der Durchführung zwischen den beteiligten netzführenden Stellen abgestimmt und nach der Schalthandlung mitgeteilt und dokumentiert werden. 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 Ausführungen in diesem und im folgenden Kapitel „Arbeiten in der Station“ gelten 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

Die Verfügungsbereichsgrenze legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest (Hiermit ist nicht die Verfügungserlaubnis gemeint, die von der netzführenden Stelle z.B. für Arbeiten in einem bestimmten Bereich erteilt wird). Sie verläuft (aus Netzsicht) hinter dem/den Einspeisefeld(ern). Die Verfügungsbereichsgrenzen sind in Anhang A dargestellt. Es gelten folgende Festlegungen:

- In dem/den Einspeisefeld(ern) werden Schaltbefehle nur durch den VNB angeordnet und Schaltgeräte bedient.
- Im/in den Übergabe-/Trafoschaltfeld(ern) der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schaltbefehle angeordnet und Schaltgeräte bedient.
- Diese Grundsätze gelten auch, wenn kein Lasttrennschalter im Einspeisefeld vorhanden ist.
- Schaltgeräte, die Veränderungen auf den Schaltzustand im Netz des VNB bewirken, befinden sich im Verfügungsbereich des VNB.
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

- Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann der VNB im Falle von Störungen oder anderem Handlungsbedarf (z. B. höhere Gewalt, Gefahr für Leib und Leben, zur Herstellung der Spannungsfreiheit bzw. zur Unterbrechung der Anschlussnutzung) die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet der VNB den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.
- Diese Grundsätze gelten gleichermaßen für Übergabestationen mit und ohne Erzeugungsanlagen.

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.

6 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Keine Spezifikationen zu den BDEW Richtlinien und deshalb nicht weiter ausgeführt.

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/ Brennstoffzel- lenanlagen	Verbrennungs- kraftmaschi- nen*
Geltungsbereich	ab Inbetriebsetzungsdatum		ab Datum An- tragstellung **
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			
- Netzsicherheitsmanagement	entsprechend der gesetzlichen Vorgaben		
- 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	01.01.2014 ***

Anmerkungen:

* Im wesentlichen Verbrennungsmotoren wie z.B. KWK-Anlagen, Biomasse- oder BHKW-Anlagen. Wasserkraftmaschinen zählen ebenfalls in die Gruppe der Verbrennungskraftmaschinen.

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

*** Die Einheiten- und Anlagenzertifikate können für Verbrennungskraftmaschinen unter bestimmten Voraussetzungen bis zum 31.12.2014 nachgereicht werden (siehe 4. Ergänzung zur BDEW Mittelspannungsrichtlinie“).

Zur Information:

Für Windenergieanlagen, die nach dem 31.12.2001 und vor dem 01.01.2009 in Betrieb genommen wurden, müssen an Stelle der obigen Angaben die Anforderungen nach der SDL-WindV, Anlage 3 (siehe auch Anlage G dieser TAB) erfüllt und nachgewiesen werden, wenn ein Systemdienstleistungsbonus erzielt werden soll, § 5 SDLWindV. Der SDL-Bonus kann nur erreicht werden, wenn diese Anforderungen vor dem 01.01.2016 eingehalten werden.

Windenergieanlagen, die nach dem 31.12.2008 und vor dem 01.04.2011 in Betrieb genommen worden waren, konnten zur Erlangung des SDL-Bonus den notwendigen Nachweis nur bis zum 30.09.2011 erbringen, § 8 Abs. 1 SDLWindV 2012 i. V. mit § 8 Abs. 1 SDLWindV 2009.

Unter wesentlichen Änderungen von Verbrennungskraftmaschinen versteht sich ein Tausch von Motor und Generator oder eine Erhöhung der Motor-Wirkleistung von > 10% P_n. Werden Motor und Generator nur überholt, bleiben die ursprünglichen Anforderungen erhalten.

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 und D.6 dieser TAB Mittelspannung zu verwenden. Der Vordruck D.4 „Errichtungsplanung“ ist dabei als Deckblatt der durch den Kunden einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

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 und eine Konformitätserklärung 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, Anlagen-Zertifikat sowie die Konformitätserklärung 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.

Gibt der VNB zunächst nur die Nutzung der eingeschränkten dynamischen Netzstützung vor, so ist neben dieser Betriebsweise auch bereits die Möglichkeit der Umsetzung einer vollständigen dynamischen Netzstützung im Anlagenzertifikat nachzuweisen.

Für Erzeugungsanlagen, in denen Erzeugungseinheiten mit Prototypen-Regelung installiert sind, erfolgt der Nachweis der elektrischen Eigenschaften im Rahmen der Inbetriebsetzung mit einer Konformitätserklärung des Anlagenbetreibers. In der Konformitätserklärung bestätigt der Anlagenbetreiber, dass die mit dem VNB abgestimmte Elektroplanung sowie die im Datenabfragebogen Netzbetreiber nach FGW TR 8 übergebenen Vorgaben des VNB zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage umgesetzt worden sind. -Die Konformitätserklärung ist spätestens 2 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage beim VNB vorzulegen. Hinweis: Diese Konformitätserklärung stellt nicht den Nachweis nach § 6 Abs. 3 SdLWindV dar, der innerhalb der dort genannten Frist von 2 Jahren ab Inbetriebsetzung der vollständigen Erzeugungsanlage vorgelegt werden muss. Sie dient der Sicherstellung der Kenntnis des VNB über die o. g. vereinbarten Parameter der Anlage.

7.1.4 Inbetriebsetzung

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

Bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation ist der VNB 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 zusätz-

lich erforderlichen Abfragen. Die Anlagenabnahme und die Schutzüberprüfung erfolgt durch den VNB und den Kunden gemeinsam.

Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheiten nimmt der Anlagenbetreiber ohne den VNB 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. Auf die Anlageneigenschaft des Kriteriums 2. (Blindstromeinspeisung während eines Netzfehlers) kann zunächst verzichtet werden. Dazu ist die Erzeugungsanlage im LVRT-Modus (d.h. während eines Netzfehlers/Spannungseinbruchs) ohne Blindstromeinspeisung zu betreiben (Betrieb mit $\cos \varphi = 1.00$. Eine Blindstromstatik mit der

Proportionalitätskonstante $k=0$, $k=1$ oder $k=2$ erfüllt daher nicht die Anforderungen.). Die Wirkleistungseinspeisung ist soweit wie möglich zu reduzieren. Galvanisch trennende Schaltgeräte sind nicht auszuschalten.

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 gemäß SDLWindV 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/Statistische Spannungshaltung“ dieser TAB Mittelspannung.

Anschluss an das 20-kV-Netz

Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die 20-kV-Sammelschiene müssen sich mit der vollständigen dynamischen Netzstützung beteiligen. Abweichend davon kann eine vom VNB durchgeführte Einzelfallprüfung ergeben, dass die Erzeugungsanlage lediglich mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung betrieben werden muss.

Die Erzeugungsanlagen mit Anschluss im 20-kV-Netz sind mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung zu betreiben, d.h. dass auf Kriterium 2 verzichtet wird. 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/Netzsicherheitsmanagement

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen nach § 14 EEG 2014 (Einspeisemanagement) und § 13 Abs. 2 EnWG (Systemverantwortung) in Verbindung mit § 14 Abs. 1 und Abs. 1c EnWG (Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz) und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

Einspeisemanagement

In allen Erzeugungsanlagen (also sowohl in EEG- und KWKG-Anlagen als auch in Erzeugungsanlagen ohne gesetzliche Förderung) mit einer installierten elektrischen Leistung > 100 kW, installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine Einrichtung zur Leistungsabregelung mit den im folgenden Abschnitt beschriebenen technischen Spezifikationen für die Befehle des VNB zur Wirkleistungsvorgabe. Diese Regelung gilt für Photovoltaikanlagen unabhängig von der installierten Leistung. Bei Photovoltaikanlagen mit einer Leistung ≤ 30 kWp kann auf diese Regelung verzichtet werden, wenn der Anlagenbetreiber die Erfüllung der Bedingung nach § 9 Abs. 2 EEG nachweisen kann (z.B. durch Beschränkung der Wechselrichterleistung auf 70 % der Anlagenleistung in kWp oder durch Installation eines Leistungswächters am Netzanschlusspunkt mit Ansteuerung des Wechselrichters). Bei Überschreitung der Leistungsgrenzen durch Zusammenlegung gemäß § 9 Abs. 3 EEG findet diese Regelung bei jeder Einzelanlage - auch wenn die Einzelanlage die jeweilige Leistungsgrenze nicht überschreitet - Anwendung.

Der VNB greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsvorgabe nicht in die Steuerung der Erzeugungsanlagen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Ausführung zur Verfügung.

Erzeugungsanlagen mit Verbrennungskraftmaschinen dürfen sich bei momentanen Betriebsleistungen $< 50\%$ P_{AV} vom Netz trennen.

Die Kosten für die nachrichtentechnische Übertragung der Steuerbefehle und ggfs. der Istleistungswerte trägt der Anlagenbetreiber.

Priorisierung

Netz- und systemrelevante Vorgaben zum Verhalten von Erzeugungsanlagen haben immer Vorrang vor marktrelevanten Vorgaben. Dies ist durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

Grundsätzliche Anforderungen

Die technischen Spezifikationen für die Fernsteuerung sind im Kapitel 3.2.9.1 beschrieben und auf der Internetseite des VNB veröffentlicht.

Zusätzliche Anforderungen bei Erzeugungsanlagen

Im Falle einer Begrenzung der Wirkleistungsabgabe gibt der VNB auf die vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV} bezogene Sollwerte vor.

Übergabe des Sollwertes der Wirkleistungsvorgabe über vier separate Befehlssignale mit den Werten 100 %, 60 %, 30 % und 0 %. Die Ausgabe der Befehle erfolgt über Relaiskontakte der Fernwirk-Einrichtung.

Die Übermittlung der Ist-Einspeiseleistung (Erzeugungsleistung) an den VNB erfolgt über die Fernwirk-Einrichtung. Hierfür stehen zwei Verfahren zur Verfügung:

- Anschluss von vorhandenen analogen Messgrößen (4-20mA) für die Wirkleistung P und (im Bedarfsfall die Blindleistung Q) an die Eingänge der Fernwirk-Einrichtung.
- Anschluss von vorhandenen Leistungsmessimpulsen von Zähler oder Datenlogger an die Binäreingänge der Fernwirk-Einrichtung. In diesem Fall werden die Werte für die Wirkleistung P und (im Bedarfsfall die Blindleistung Q) in der Fernwirk-Einrichtung berechnet.

Die Wahl des Verfahrens und Wertigkeit der Leistungen (kWh/Impuls) stimmen VNB und Anlagenbetreiber im Zuge Planungsphase miteinander ab.

Da der Anlagenbetreiber die Sollwerte des VNB in seiner Anlagensteuerung umsetzen muss, besteht kein Direkteingriff des VNB in die Kundenanlage.

Besonderheiten bei Großanlagen

Bei Anlagen mit besonderer Netzrelevanz können Sonderlösungen und größere Datenmengen für die Informationsübertragung erforderlich werden. Die Kommunikationsanbindung wird zwischen dem Netzbetreiber und dem Anlagenbetreiber in der Planungsphase abgestimmt. Hierbei werden auch weitere Anforderungen an die Anlagenregelung (z.B. direkte Blindleistungsvorgabe etc.) gestellt.

Die Kommunikationsanbindung erfolgt bei Großanlagen in der Regel digital (z.B.: IEC 60870-5 -101).

Inbetriebnahme und regelmäßige Prüfung

Der Anlagenbetreiber stellt jederzeit sicher, dass die technische Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe zuverlässig angesteuert werden kann und die Befehle ordnungsgemäß von der Anlagensteuerung verarbeitet werden.

Zu diesem Zweck ist die Funktionskette von der Fernwirk-Einrichtung bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Fernwirk-Einrichtung zu prüfen. Darüber hinaus kann der fehlerfreie Empfang über eine manuelle Sollwertvorgabe aus der netzführenden Stelle des VNB überprüft werden. Hierzu stellt der VNB eine Rufnummer zur Verfügung, unter der eine Sollwertvorgabe durch den VNB oder den Anlagenbetreiber angefordert werden kann.

Für den Funktionstest der Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe muss die Erzeugungsanlage in Betrieb sein. In jedem Fall hat der Anlagenbetreiber dem VNB eine Bestätigung des ordnungsgemäßen Anschlusses und der ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung des für den Empfang und die Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe installierten Gerätes und der Wirkung auf die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage vorzulegen.

Hierfür stellt der VNB ein entsprechendes Formular zur Verfügung.

Darüber hinaus behält sich der VNB vor, die Inbetriebnahmeprüfung wiederholen zu lassen. Der Anlagenbetreiber stellt die dauerhafte Funktionstüchtigkeit des Netzsicherheitsmanagements sicher. Zu diesem Zweck ist mindestens alle 4 Jahre sowie bei Änderungen in der Kundenanlage die Funktionskette von der Fernwirk-Einrichtung bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Empfangseinrichtung zu kontrollieren.

Ein Nachweis über die Durchführung der Prüfungen ist durch den Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu erstellen und dem VNB auf Verlangen vorzulegen. Der VNB behält sich eine Prüfung der gesamten Funktionskette vor. Die Überprüfung kann entfallen, wenn im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieser 4 Jahre eine erfolgreiche Nutzung des Netzsicherheitsmanagements erfolgt ist.

Weitere Randbedingungen

Die Reduzierung der Einspeiseleistung nach der Signalübertragung durch den VNB ist von der Erzeugungsanlage mit einem Gradienten von mindestens 20 % P_{AV}/min vorzunehmen.

7.2.5.4 Blindleistungsregelung/Statische Spannungshaltung

Alle Erzeugungsanlagen beteiligen sich an der statischen Spannungshaltung - also an der Stützung der Netzbetriebsspannung - mit einem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,95 übererregt und 0,95 untererregt. Der zulässige Fehler für den Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ beträgt 0,005. Bei Erzeugungsanlagen, die so ausgelegt sind, dass sie über die oben aufgeführten Grenzwerte für die Verschiebungsfaktoren $\cos \varphi$ von $\pm 0,95$ hinaus betrieben werden können, holt der VNB für den erweiterten Betrieb die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein. Die hierfür erforderlichen technischen und vertraglichen Rahmenbedingungen sind zwischen Anlagenbetreiber und VNB zu vereinbaren. Die jeweils erforderliche Kennlinie sowie das Steuer- bzw. Regelverhalten ist vom Anlagenbetreiber in der Erzeugungsanlage einzustellen. Für den Eigenbedarf der Erzeugungsanlage ist ein Verschiebungsfaktorbereich von $\cos \varphi \pm 0,9$ einzuhalten.

Die **Verfahren zur Blindleistungseinspeisung** sind abhängig von der Erzeugungsart und dem Anschlusspunkt, an den die Erzeugungsanlage angeschlossen wird und **werden vom VNB für jeden Einzelfall festgelegt**.

In den meisten Fällen ergibt sich die die Festlegung wie folgt:

- Bei Photovoltaikanlagen mit Anschluss an die MS-Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes:
 $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie übererregt gemäß Anhang E.1;
- Bei Photovoltaikanlagen mit Anschluss im Netz:
 $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie untererregt gemäß Anhang E.2;
- Bei anderen Anlagen mit Anschluss im Netz:
Q (U)-Kennlinie gemäß den Anhang E.3
- In Einzelfällen sind weitere Varianten möglich
 - Direkte Blindleistungsvorgabe über Fernwirktechnik.
 - Q (U)-Kennlinie nach Anhang E.3, mit Umschaltmöglichkeit auf eine feste Blindleistungseinspeisung;
 - Fest eingestellt $\cos \varphi$ - Wert
- Alle Spannungsebenen:
Im Einzelfall kann der VNB ein anderes in der BDEW Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz genanntes Verfahren der Blindleistungseinspeisung vorgeben

Bei der cos ϕ (P)-Kennlinien-Steuerung muss sich jeder aus der Kennlinie ergebende Blindleistungswert automatisch innerhalb von 10 Sekunden einstellen.

Grundsätzlich gibt der VNB bei der Q (U)-Kennlinien-Regelung zwei Spannungen vor, nämlich die „Referenzspannung“ und die „Vorgabespannung“.

Die „Referenzspannung“ einer Q (U)-Kennlinie ist die Spannung, bei der die DEA bei mittlerer Netzbetriebsspannung keine Blindleistung in das Netz einspeist. Die Referenzspannung ist – wie die Q (U)-Kennlinie und das Regelverhalten selbst - von dem Anlagenbetreiber in der Regelung seiner DEA einzustellen. Die mittlere Netzbetriebsspannung wird vom VNB ermittelt und stellt die mittlere Netzspannung am Netzanschlusspunkt der DEA dar, mit der das Netz üblicherweise betrieben wird.

Die „Vorgabespannung“ U_V bei einer Q (U)-Kennlinien-Regelung ist die Spannung, die vom VNB entweder über einen festen Wert oder aber flexibel vorgegeben wird und die die DEA über ihre Blindleistungseinspeisung möglichst erzielen soll. Auf die Vorgabespannung regeln die DEA also ihre Blindleistungseinspeisung aus. Ist die Vorgabespannung höher als die aktuelle Netzbetriebsspannung am Netzanschlusspunkt, bedeutet dies „Netzspannung durch DEA steigern“. Die DEA ermittelt die Spannungsdifferenz ΔU und fährt damit auf der Q (U)-Kennlinie die induktive Blindleistungseinspeisung hoch. Liegt die Vorgabespannung unterhalb der aktuellen Netzbetriebsspannung am Netzanschlusspunkt, bedeutet dies „Netzspannung durch DEA reduzieren“. Die DEA ermittelt wiederum die Spannungsdifferenz ΔU und fährt damit auf der Q (U)-Kennlinie die induktive Blindleistungseinspeisung herunter.

Die Spannungsdifferenz ΔU wird gebildet aus der jeweils aktuellen Netzbetriebsspannung und der Vorgabespannung ($U_{Ist} - U_V$). Auf diese Differenzbildung ist zwingend zu achten. Ein Vorzeichenfehler hat eine fehlerhafte Blindleistungseinspeisung zur Folge.

Beim Schalten von Kompensationsanlagen darf ein maximaler Spannungssprung von 0,5 % nicht überschritten werden. Hierbei wird von einem konstanten Übersetzungsverhältnis des Transformators ausgegangen.

Bestandsanlagen (bei denen die Inbetriebsetzung bzw. die Anmeldung vor den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben zur Beteiligung an der statischen Spannungshaltung erfolgte) sind so zu betreiben, dass bei Einspeisung ein Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv eingehalten wird, soweit mit dem VNB nichts anderes abgestimmt wurde.

7.3 Ausführung der Anlage

7.3.2.2 Hilfsenergieversorgung

Ergänzend zu Kapitel 3.2.9.2 muss ein Ausfall der Hilfsenergieversorgung der Erzeugungseinheiten zum unverzögerten Auslösen der betroffenen Erzeugungseinheiten führen. Bei Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung ist zwingend eine Hilfsenergieversorgung mit Batterie einzusetzen. Batterieanlagen oder USV sind für eine Überbrückungszeit von 8 Stunden zu dimensionieren. Diese Anforderungen werden bei Verwendung aktueller Technik i.d.R. von einer Batterieanlage erfüllt, die mit 24 V und 20 Ah ausgelegt ist. Davon abweichende Parameter für Spannung oder Kapazität bedürfen der Abstimmung mit dem VNB. Der Ausfall der Hilfsenergie muss zum unverzögerten Auslösen des zugeordneten Schaltgerätes führen und ist durch eine Unterspannungsauslösung (Nullspannungsspule) zu realisieren.

7.3.2.3 Schutzeinrichtungen

7.3.2.3.1 Allgemeines

Steuerkabel/Mitnahmeschaltung

Bei Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-eigenen Umspannwerkes wird in Abhängigkeit der bestehenden Netzverhältnisse eine Mitnahmeschaltung für die Auslösung des Leistungsschalters in der Übergabestation oder für weitere Schutzfunktionen benötigt. In Einzelfällen ist die Mitnahmeschaltung auch bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz erforderlich. Einzelheiten zur Ausführung der Mitnahmeschaltung sind in Anhang F aufgeführt. Rahmen der Projektierung ist eine konkrete Umsetzung mit dem VNB abzustimmen. Die Kosten für die Herstellung der Mitnahmeschaltung trägt der Kunde.

Bei vorhandener und aktiver Mitnahmeschaltung wird die Übertragung einer Schutzauflösung über diesen Weg in die turnusmäßigen Schutzprüfungen durch den VNB einbezogen.

Des Weiteren wird die Verlegung eines Steuerkabels zwischen der Übergabestation und den Erzeugungseinheiten zur Befehlsübertragung der Auslösung des übergeordneten Entkuppelungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten empfohlen.

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 Entkuppelungsschutz in der Übergabestation

Die Funktionalität (Messwertbereitstellung, Auslösekreis) dieses übergeordneten Entkuppelungsschutzes ist mit mittelspannungsseitiger Messwerterfassung 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 Entkuppelungsschutz 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	$t_U > \text{unverzögert} \dots 60 \text{ s}$, Auflösung mindestens $0,1 \text{ s}$
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.

Bei Anlagen mit Bezug kann der übergeordnete Entkuppelungsschutz auch nur auf den Erzeugungsteil der Anlage bzw. die einzelnen Erzeugungseinheiten wirken.

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 nach dem 31.12.2001 und vor dem 01.01.2009 in Betrieb genommen wurden und die vor dem 01.01.2016 mit Anlageneigenschaften zur Erlangung des Systemdienstleistungsbonus nach EEG 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.

Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz ($Q \rightarrow$ und $U <$)

Die Einstellwerte entsprechen den Vorgaben der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“. Als Ansprechschwelle stehen folgende zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- a) $I_{\min} = 0,1 I_{n \text{ Wandler}}$, jedoch maximal $0,15 I_{n \text{ EZA}}$ und $Q_{\min} = 0,05 S_A$ oder
- b) $I_{\min} = 0,1 I_{n \text{ Wandler}}$, jedoch maximal $0,15 I_{n \text{ EZA}}$ und $\varphi = 3^\circ$.

Die Nutzung des Freigabestromes I_{\min} in der Variante a) ist optional und mit dem VNB abzustimmen.

Für Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-Umspannwerkes ist die Meldung „Auslösung $Q \rightarrow$ und $U <$ -Schutz“ über das Steuerkabel (für die Mitnahmeschaltung) dem VNB zur Verfügung zu stellen.

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 eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

Schutzrelais-Einstellwerte

Bei den in den Tabellen 7.3.2.3.3 und 7.3.2.3.4 aufgeführten Schutzrelais-Einstellwerten für die Entkupplungsschutz-Einrichtungen ist folgendes zu beachten:

Sobald der in den Tabellen vorgegebene Grenzwert für Spannung bzw. Frequenz über-/unterschritten wird, kommt es zur Anregung des Schutzes. Ein Überschreiten der vorgegebenen Anreizezeit (d.h., dass die Spannung bzw. die Frequenz ununterbrochen oberhalb/unterhalb des vorgegebenen Grenzwertes bleibt) führt zur sofortigen Schutzauslösung.

Die in dieser TAB Mittelspannung angegebenen Einstellwerte für die Entkopplungsschutzeinrichtungen sind Richtwerte. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Summe aus Eigenzeit von Schutzeinrichtung und Schalteinrichtung 100 ms nicht überschreitet. Damit ergibt sich z.B. bei einem Schutzrelais-Einstellwert von ≤ 100 ms eine Gesamtabschaltzeit von maximal 200 ms. Ist die Summe aus Eigenzeit der Schutzeinrichtung und der Schalteinrichtung > 100 ms (z.B. bei verschiedenen Frequenz-Schutzeinrichtungen, die schon allein 100 ms als Mess- und Auswertzeit benötigen und weitere 50 ms bis 70 ms Eigenzeit des Schalters) steht für den Schutzrelais-Einstellwert ein entsprechend geringerer Zeitwert zur Verfügung.

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 ohne dynamische Netzstützung/Systemdienstleistung in Betrieb genommen werden, sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die vor dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden.

Kurzschlusschutz

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

Übergeordneter Entkopplungsschutz in der Übergabestation

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,00 - 1,15 U_n$	$1,15 U_c$	0,5 s
Spannungssteigerungsschutz $U >$	$1,00 - 1,15 U_n$	$1,10 U_c$	60 s

Entkuppelungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,15 U_n	1,15 U_{NS}	≤ 100 ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,70 – 1,00 U_n	0,80 U_{NS}	≤ 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	50,0 – 52,0 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz*	≤ 100 ms

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 eines UW

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 UMZ-Schutz. 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 „UW-Zaun“ in das VNB-eigene Umspannwerk 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	0,5 s
Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,10 U_c	60 s
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,80 U_c	2,7 s
Blindleistungsrichtungs- /Unterspannungsschutz (Q_{\rightarrow} & $U <$)	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_c	0,5 s

Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,20 U_{NS}	≤ 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}	0,3 s
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.

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 (eingeschränkte dynamische Netzstützung, siehe auch Kapitel 7.2.5.1.2) sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die nach dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden (eingeschränkte dynamische Netzstützung, oder dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung während eines Netzfehlers; k-Faktor ist nicht einstellbar)

Kurzschlusschutz

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

Übergeordneter Entkopplungsschutz in der Übergabestation

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,15 U_c	0,5 s
Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,10 U_c	60 s

Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,15 U_{NS}	≤ 100 ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,80 U_{NS}	0,3 s
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	0,10 – 1,00 U_n	0,45 U_{NS}	≤ 100 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) insel-fähigen Erzeugungsanlagen ist der Frequenzrückgangsschutz $f <$ auf 49,5 Hz einzustellen.

Hinweis für Windenergieanlagen, die in dem Zeitraum vom 01.01.2002 bis zum 31.12.2008 in Betrieb gesetzt wurden: Der vom Gesetzgeber für den Erhalt des Systemdienstleistungsbonus geforderte Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz ($Q \rightarrow$ und $U <$) ist in der Übergabestation auf der Mittelspannungsseite zu installieren. Die Einstellwerte entsprechen denen bei Anschluss an die Sammelschiene eines Umspannwerkes ($0,85 U_c / 0,5$ 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 eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

7.3.2.4 Prüfklemmleiste

Zur Durchführung von Schutzfunktionsprüfungen sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät Einrichtungen zur Anbindung von Prüfgeräten einzubauen. Diese Einrichtungen haben folgende Funktionen zu erfüllen:

- Heraustrennen der Wandlerkreise zum Schutzgerät;
- Kurzschließen von Stromwandlern;
- Auftrennen des AUS- und EIN-Befehls zwischen Schutzgerät und Leistungsschalter;
- Anbindung der Prüfeinrichtung (Wandlerkreise, Befehle, Generalanregung).

Die technische Ausführung dieser Einrichtungen ist in Anhang C beschrieben.

7.3.2.8 Sternpunktbehandlung

Die LVN betreibt ein kompensiertes Mittelspannungsnetz (gelöschtes Netz; Resonanzsternpunktterdung über Petersenspule). 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 Lastgangzähler einzusetzen, sofern keine anderen gesetzlichen Regelungen bestehen.

Die Errichtung von nachgelagerten Zählerplätzen innerhalb der Kundenanlage (z.B. für eine kaufmännisch-bilanzielle Weitergabe) führt der Kunde entsprechend den eichrechtlichen Anforderungen aus. Der Zähler muss der Ausführung des Zählers in der Übergabestation entsprechen. Auf Anforderung stellt der VNB hierfür Niederspannungswandler sowie Zähler bei und übernimmt den Messstellenbetrieb einer nach Kapitel 4 „Mess- und Zähleinrichtungen“ dieser TAB ausgeführten Messstelle. Die technische Ausprägung der Wandler und Zählgeräte ist mit dem VNB abzustimmen.

7.5 Betrieb

7.5.7 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Erzeugungsanlagen sind mit einer automatischen Parallelschalteinrichtung zu versehen. Folgende Einstellwerte sind erforderlich:

- $\Delta\varphi = \pm 10^\circ$
- $\Delta f = 100$ mHz
- $\Delta U = \pm 5$ %.

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

Hinsichtlich des Wiedereinschaltens nach Auslösung der Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten ist ein Zeitverzug von mindestens 10 Minuten einzuhalten, um Schalthandlungen im Netz möglichst abzuwarten. Anschließend sind die Wiedereinschaltkriterien aus Kapitel 5.7 der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (Spannungs- und Frequenzkriterium, Leistungsgradient) einzuhalten.

Die Wiederschaltung der gesamten Erzeugungsanlage erfolgt unter Einhaltung der Kriterien der Anschlussbewertung (ggf. erforderliche stufenweise Zuschaltung der Erzeugungseinheiten und/oder der Transformatorleistung zur Einhaltung der zulässigen Netzurückwirkungen). Das bedeutet, dass unter Berücksichtigung dieser Kriterien eine automatische oder - durch den Anlagenbetreiber - ferngesteuerte Einschaltung des Übergabeschalters möglich ist. Hierfür ist eine einmalige Zustimmung des VNB erforderlich. Außerdem sind derartige Übergabeschaltfelder mit dem Hinweisschild „Anlage ist ferngesteuert/fernüberwacht“ an der Mittelspannungs-Schaltanlage zu kennzeichnen.

7.5.8 Blindleistungskompensation

Bei Überschusseinspeisung, KWK-Untermessung oder bei einer kaufmännisch-bilanziellen Weitergabe ist grundsätzlich der Einsatz einer „intelligenten“ Blindstromkompensationsanlage erforderlich, die je nach Gesamtverhalten der Kundenanlage bei Bezug oder Lieferung den dabei jeweils erforderlichen Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ für die gesamte Kundenanlage am Netzanschlusspunkt regelt. Die Funktionalität einer „intelligenten“ Blindstromkompensationsanlage kann durch die Erzeugungsanlage selbst erbracht werden.

Statt dessen kann eine differenzierte Vorgehensweise zur Vorgabe des Blindleistungsverhaltens der Erzeugungsanlage umgesetzt werden. Dabei wird bei überwiegender Lieferung in das Netz des VNB und einer Einspeiseleistung $> 1/3$ der vereinbarten maximalen Bezugsleistung grundsätzlich das Verfahren zur Blindleistungseinspeisung nach Vorgabe des VNB eingestellt. In Fällen, bei denen die Einspeiseleistung kleiner als $1/3$ der vereinbarten maximalen Bezugsleistung ist, ist üblicherweise eine gezielte Vorgabe für den Verschiebungsfaktor der Erzeugungsanlage nicht erforderlich. Zur Minimierung der Verluste im Gesamtsystem kann die Erzeugungsanlage in diesem Fall mit einem Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi = 1$ betrieben werden.

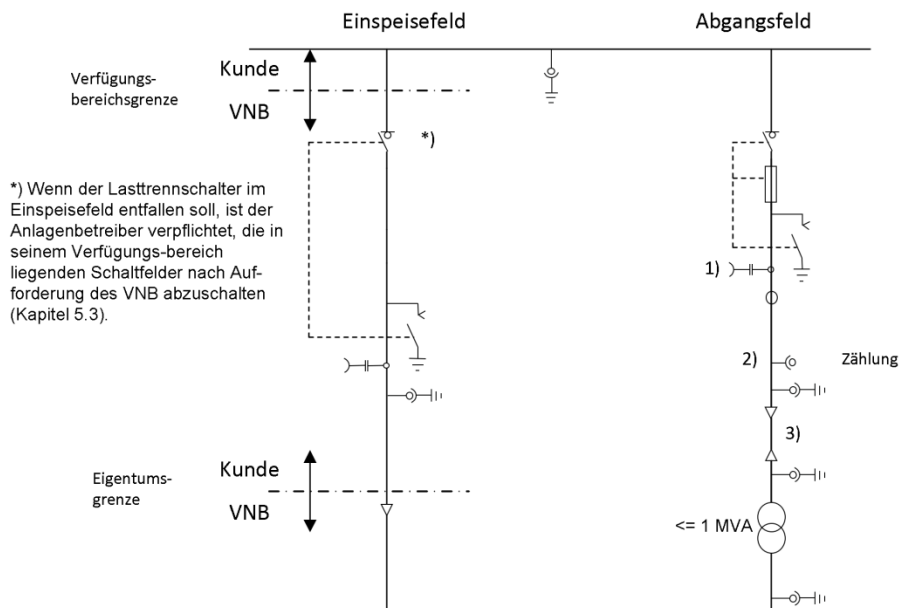
Findet eine Blindarbeitsverrechnung statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist hierzu eine Abstimmung zwischen VNB und Anlagenbetreiber erforderlich. Grundsätzlich ist der Einsatz eines Blindarbeitszählers (z. B. Lastgangzähler) für die Erzeugungsanlage und für die Verrechnung mit der Gesamt-Übergabestelle für die Kundenanlage notwendig.

Anhang

A Beispiele für 20-kV-Übergabestationen

Bild A.1: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld; Transformator ≤ 1 MVA (z.B. 630 kVA); mittelspannungsseitige Zählung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.6 auszuführen.

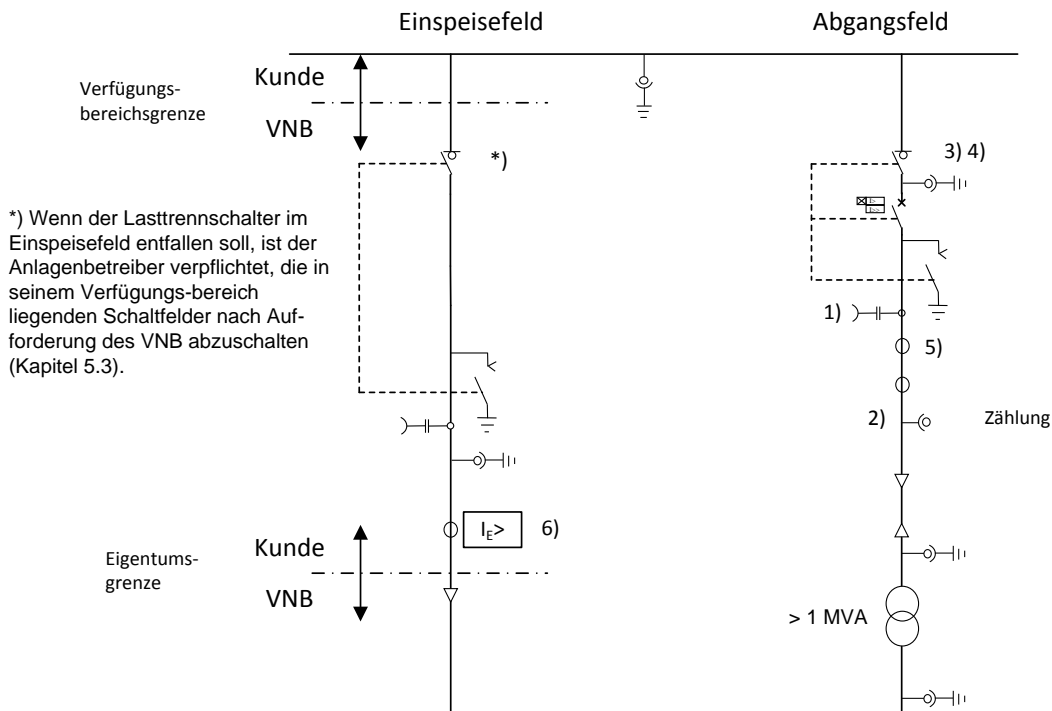


- |⊥| Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
-)—|—○ kapazitive Spannungsanzeige
- Verriegelungsfunktion

- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) Spannungswandler mit zwei Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern nach Kap. 4.2
- 3) MS-Leitung innerhalb der Kundenstation

Bild A.2: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld; Transformator > 1 MVA mit Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Zählung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.6 auszuführen.



—○—|| Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

—||—○ kapazitive Spannungsanzeige

----- Verriegelungsfunktion

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap. 4.2.

3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren.

Diese ist durch einen

- Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
- Trennschalter oder
- Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
- Leistungstrennschalter

auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

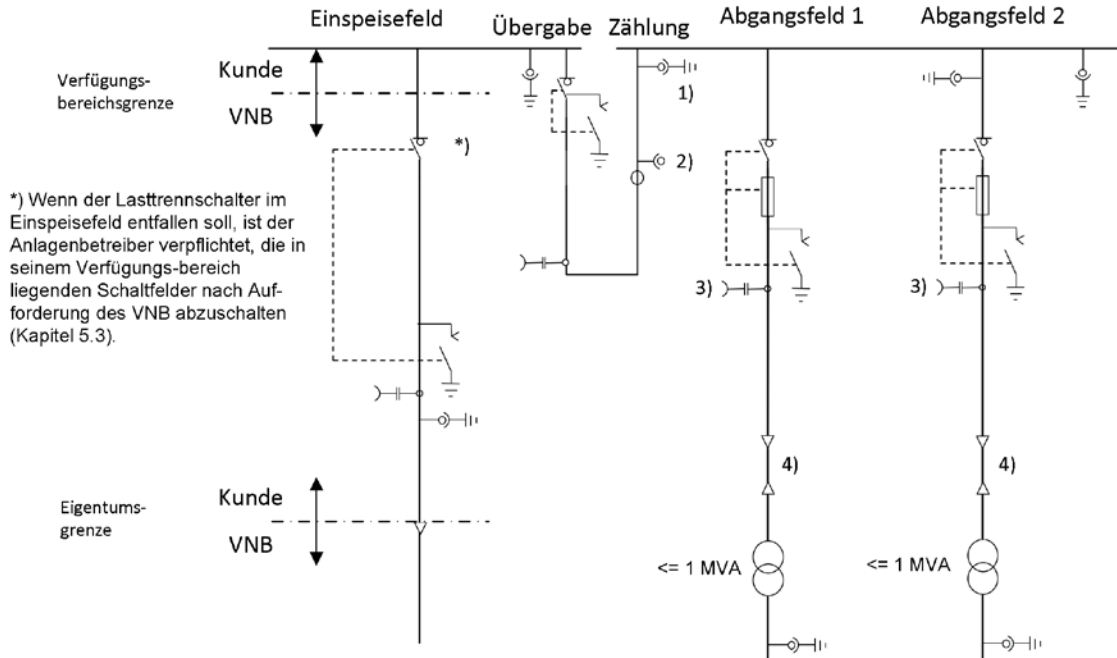
4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.

5) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird.

6) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station).

Bild A.3: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformatoren ≤ 1 MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter und mittelspannungsseitiger Zählung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.6 auszuführen.

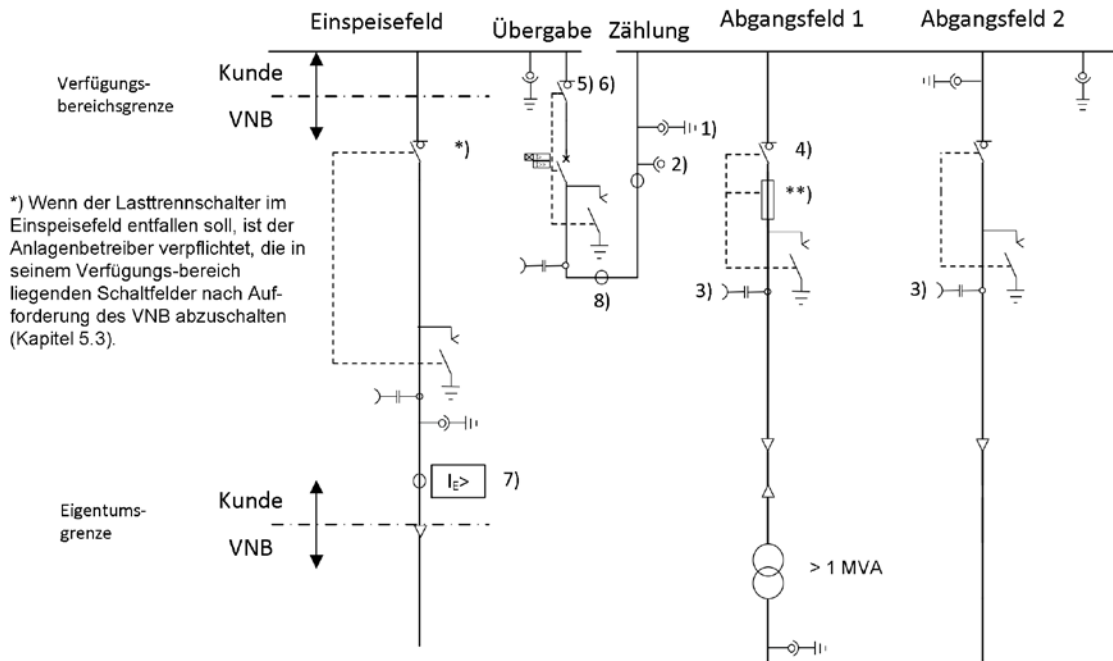


- ||— Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
- ⌋—||—○ kapazitive Spannungsanzeige
- Verriegelungsfunktion

- 1) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen erforderlich
- 2) Spannungswandler mit 2 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern nach Kap 4.2.
- 3) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 4) MS-Leitung innerhalb der Kundenstation

Bild A.4: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformator > 1 MVA mit Übergabe-Leistungsschalter und mittlungsseitiger Zählung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.6 auszuführen.



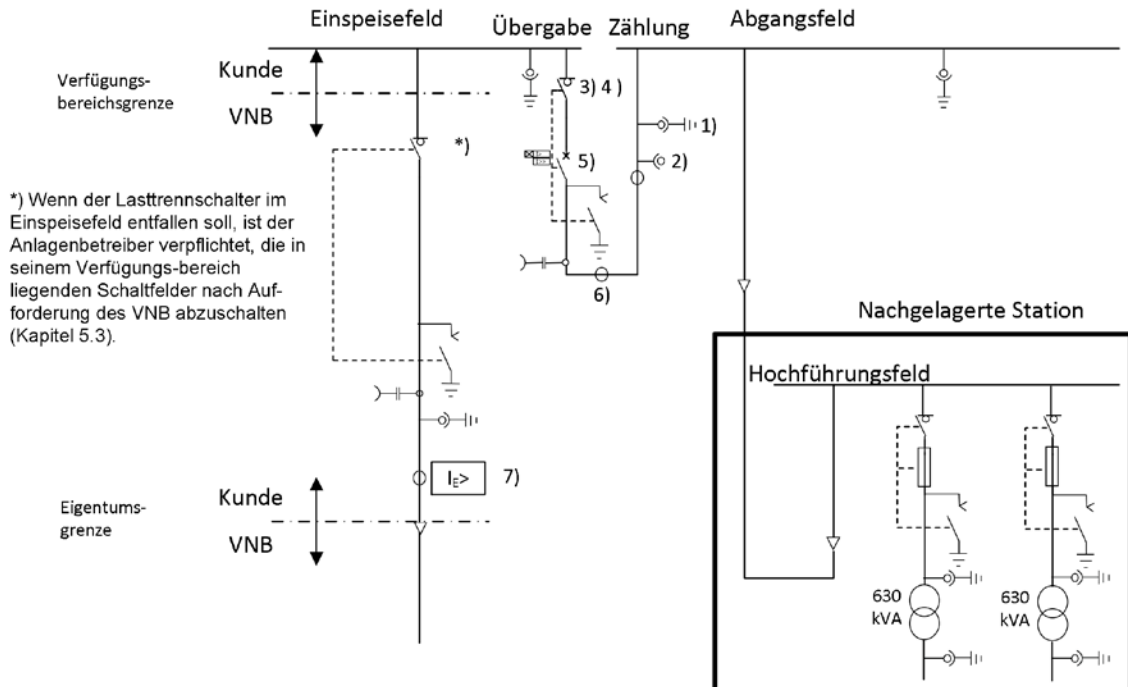
- ||— Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
- ⌋—||—○ kapazitive Spannungsanzeige
- Verriegelungsfunktion

**) Der Einsatz von Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombinationen für Transformatoren > 1 MVA im Kundenteil, liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers.

- 1) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen erforderlich
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2;
- 3) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 4) Ein Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebauter HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden.
- 5) Im Übergabefeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
 auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verrieglungen zugelassen.
- 6) Der Lasttrennschalter im Übergabefeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 7) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station)
- 8) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird.

Bild A.5: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld mit Übergabe-Leistungs-schalter, mittelspannungsseitiger Zählung und nachgelagerter Station

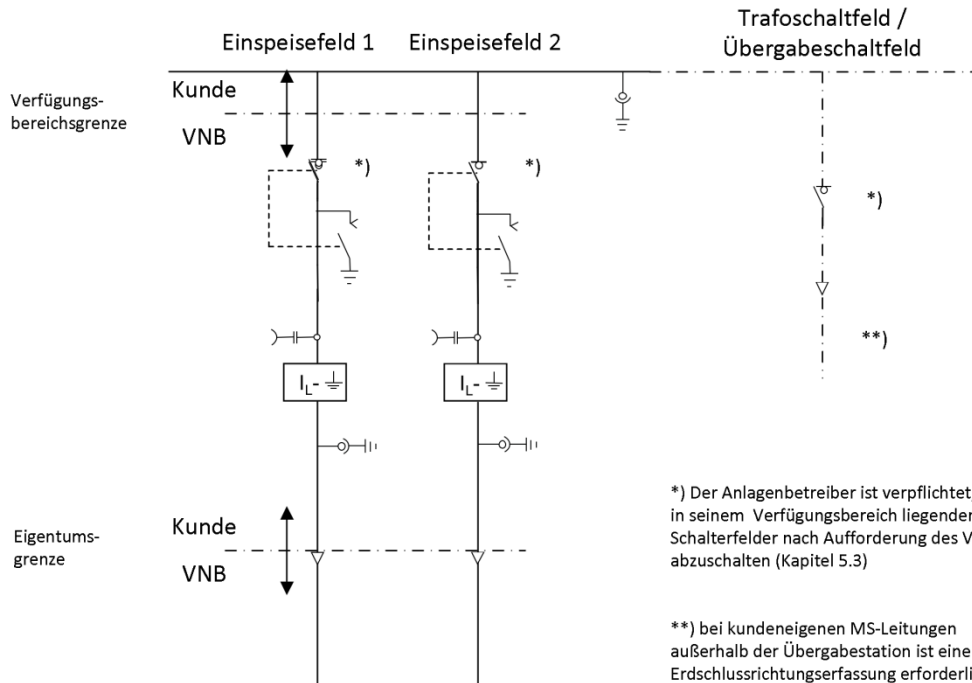
Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.6 auszuführen.



- ||— Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
- ⌋—||—○ kapazitive Spannungsanzeige
- Verriegelungsfunktion

- 1) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen erforderlich
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2.
- 3) Im Übergabefeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
 auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verrieglungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Übergabefeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Bis einschließlich 1000 kVA nachgelagerter Transformatorleistung ist auch eine Lasttrennschalter-Sicherungskombination im Übergabefeld möglich.
- 6) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird.
- 7) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station).

Bild A.6: 20-kV-Schleifenanbindung, Ausführung der Einspeisefelder



*) Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schalterfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten (Kapitel 5.3)

**) bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich





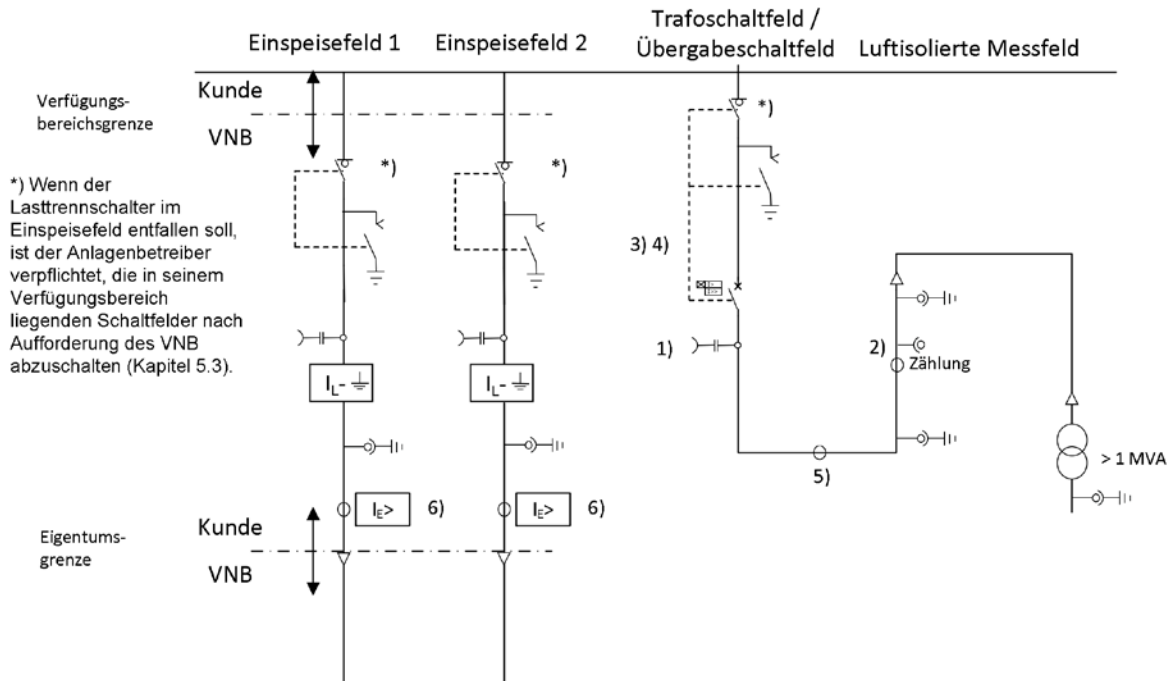
-  Kurzschlussanzeiger
-  Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
-  kapazitive Spannungsanzeige
-  Verriegelungsfunktion

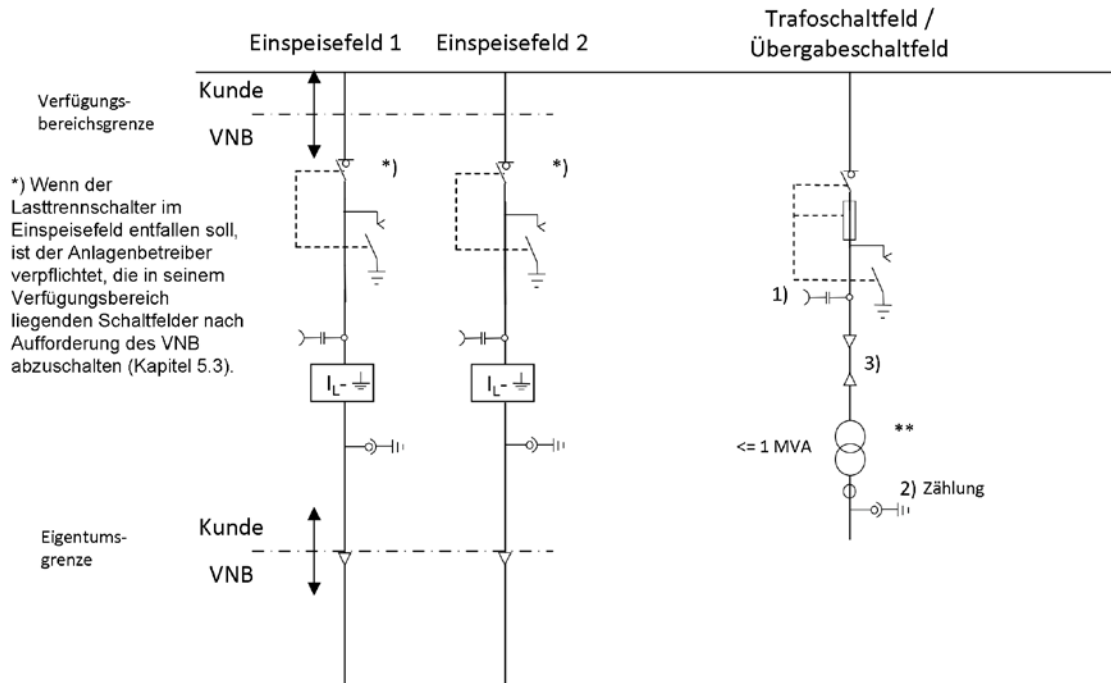
Bild A.7: 20-kV-Schleifenanbindung, Gasisolierte Schaltanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator > 1 MVA, mit Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Zählung






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

- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2.
- 3) Im Übergabefeld ist durch die Übergabeschaltanordnung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
 auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 4) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird.
- 6) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station).

Bild A.8: 20-kV-Schleifenanbindung, Gasisolierte Schaltanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator ≤ 1 MVA (z.B. 630 kVA), niederspannungsseitige Zählung



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

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

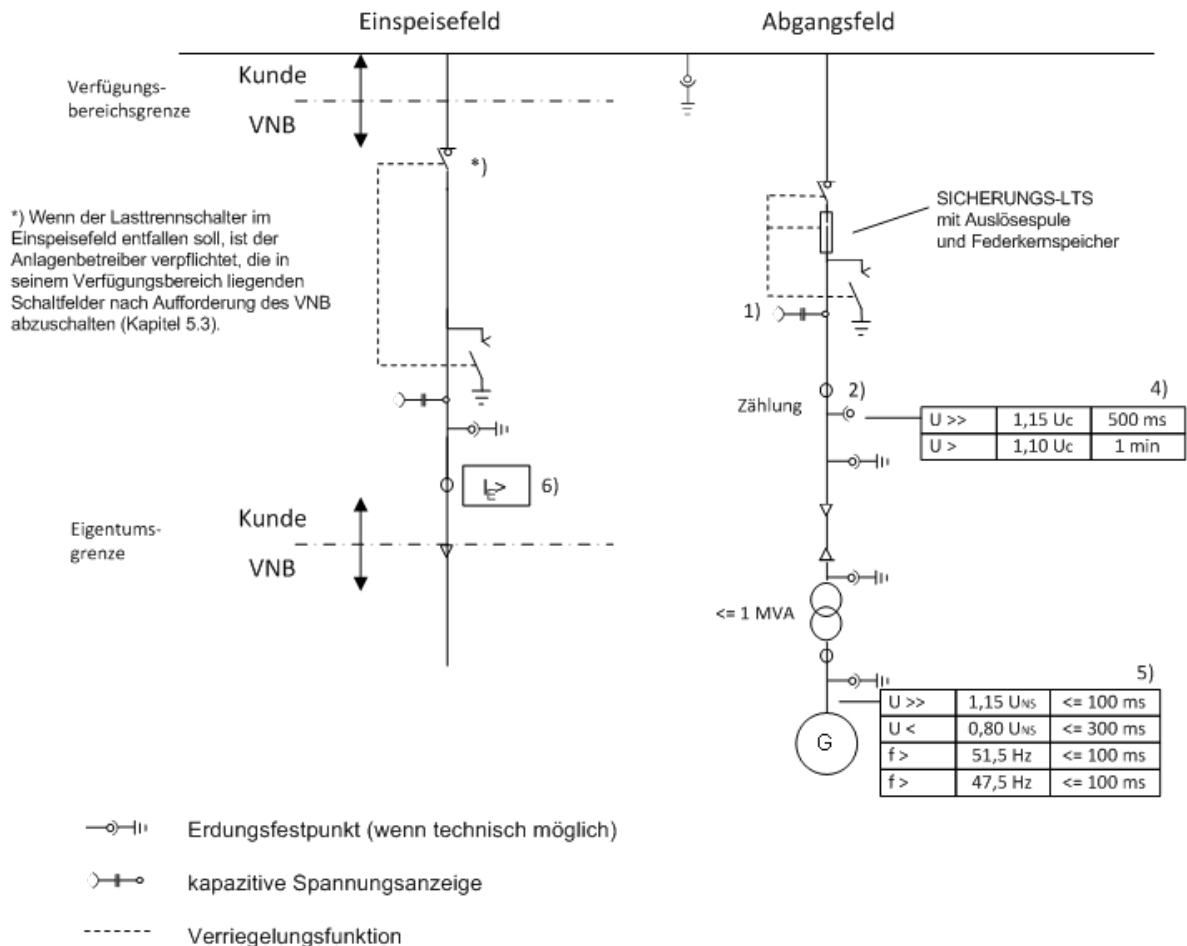
2) In Abstimmung mit dem VNB ist bis zu einer Leistung von max. 630 kVA je Zählung auch eine Zählung auf der Niederspannungsseite möglich.

3) MS-Leitung innerhalb der Kundenstation

** Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich.

Bild A.9: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator ≤ 1 MVA, mittelspannungsseitige Zählung

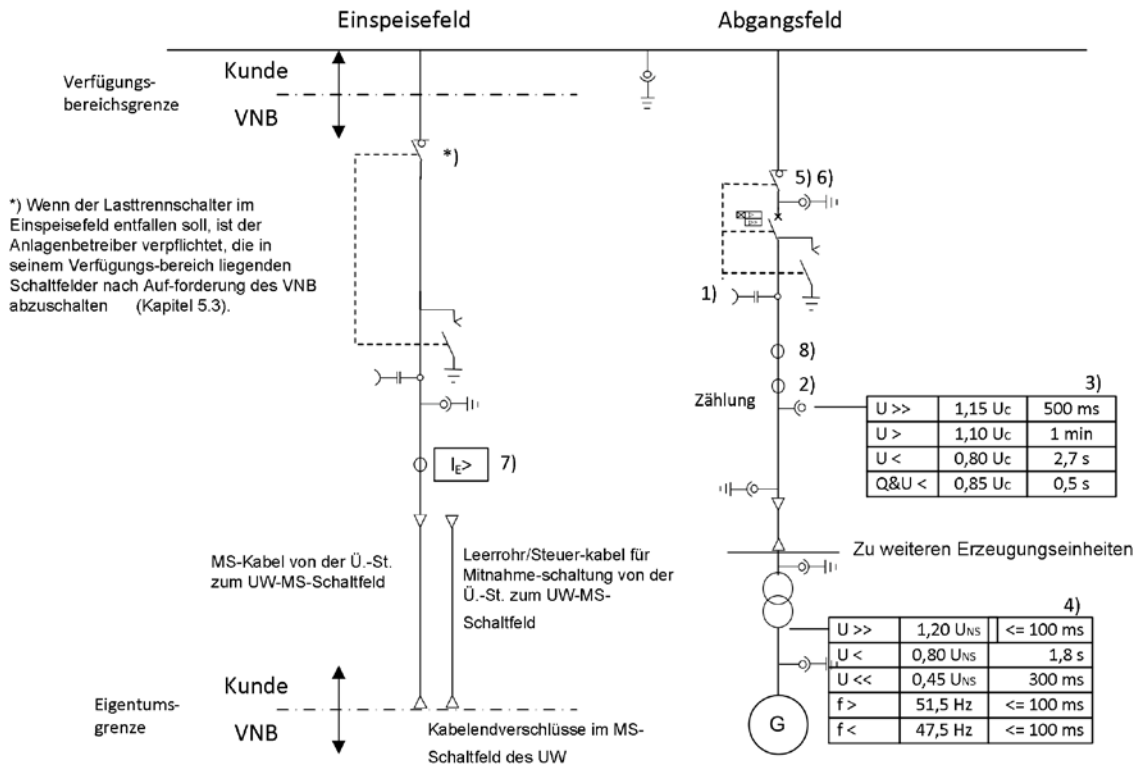
Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamische Netzstützung.



- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2.
- 4) Die Auslösung erfolgt vorzugsweise MS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit (diese Variante um z.B. Bezugsanlagen nicht mit auszulösen).
- 5) Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage sind die Einstellungswerte mit dem VNB abzustimmen
- 6) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich.

Bild A.10: Übergabestation bei Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren > 1 MVA, mittelspannungsseitige Zählung

Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung.



—⊕— Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)

⊕— kapazitive Spannungsanzeige

----- Verriegelungsfunktion

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2.

3) Die Auslösung erfolgt vorzugsweise MS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit (diese Variante um z.B. Bezugsanlagen nicht mit auszulösen).

4) Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist f< auf 49,5 Hz einzustellen.

5) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren.

Diese ist durch einen

- Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
- Trennschalter oder
- Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
- Leistungstrennschalter

auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

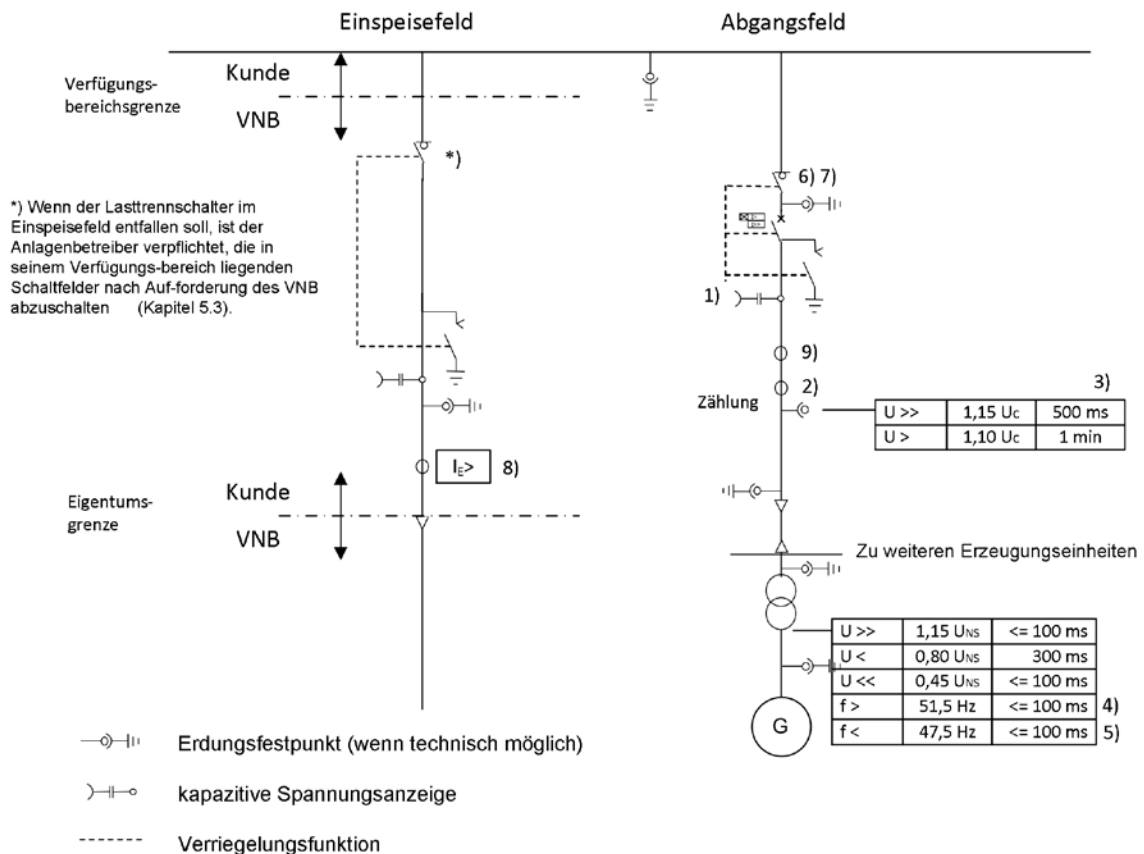
6) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.

7) bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station).

8) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird

Bild A.11: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage (Anschluss im MS-Netz) mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren > 1 MVA, mittelspannungsseitige Zählung

Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung.



- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler nach Kap.4.2.
- 3) Die Auslösung erfolgt vorzugsweise MS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit (diese Variante um z.B. Bezugsanlagen nicht mit auszulösen).
- 4) Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen SDL-Bonus ist f> im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.
- 5) Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist f< auf 49,5 Hz einzustellen.
- 6) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter (wie dargestellt) oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
 auszuführen. Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.
- 7) Der Lasttrennschalter im Abgangsfeld kann auch hinter dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 8) Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich. Diese kann optional im Schutz integriert werden (nur bei LS-Station).
- 9) Der separate Stromwandler-Schutz kann entfallen wenn ein geeigneter Kombiwandler mit Schutzkern verwendet wird.

B Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung

Bild B.1: Wandlerverdrahtung für Bezugsanlagen

Generell einpolige Spannungswandler

Bilder sind im Internet des Verteilnetzbetreibers bereitgestellt

Bild B.2: Wandlerverdrahtung für Erzeugungsanlagen

Bilder sind im Internet des Verteilnetzbetreibers bereitgestellt

Aktuelle Schaltbilder im Internet unter:

www.vnew-weissenhorn.de

C Prüfklemmleiste

Eine separate Prüfleiste/Prüfstecker wird im Netz des VNB nicht eingesetzt. Die Anbindung von Einrichtungen zur Schutzprüfung erfolgt über eine Adaption auf Prüfbuchsen innerhalb der vorhandenen Wandlerverdrahtung.

Es sind vollisolierte und fingerberührungssichere Prüfbuchsen nach BGV A3, geeignet zur Aufnahme von 4 mm Sicherheitsmessleitungen, zu verwenden.

Die Funktionen der Klemmen (Trennung, Brücken, Prüfbuchsen) sind gemäß den Darstellungen aufzubauen.

Bild C.1: Schutzprüfklemmleiste Spannung

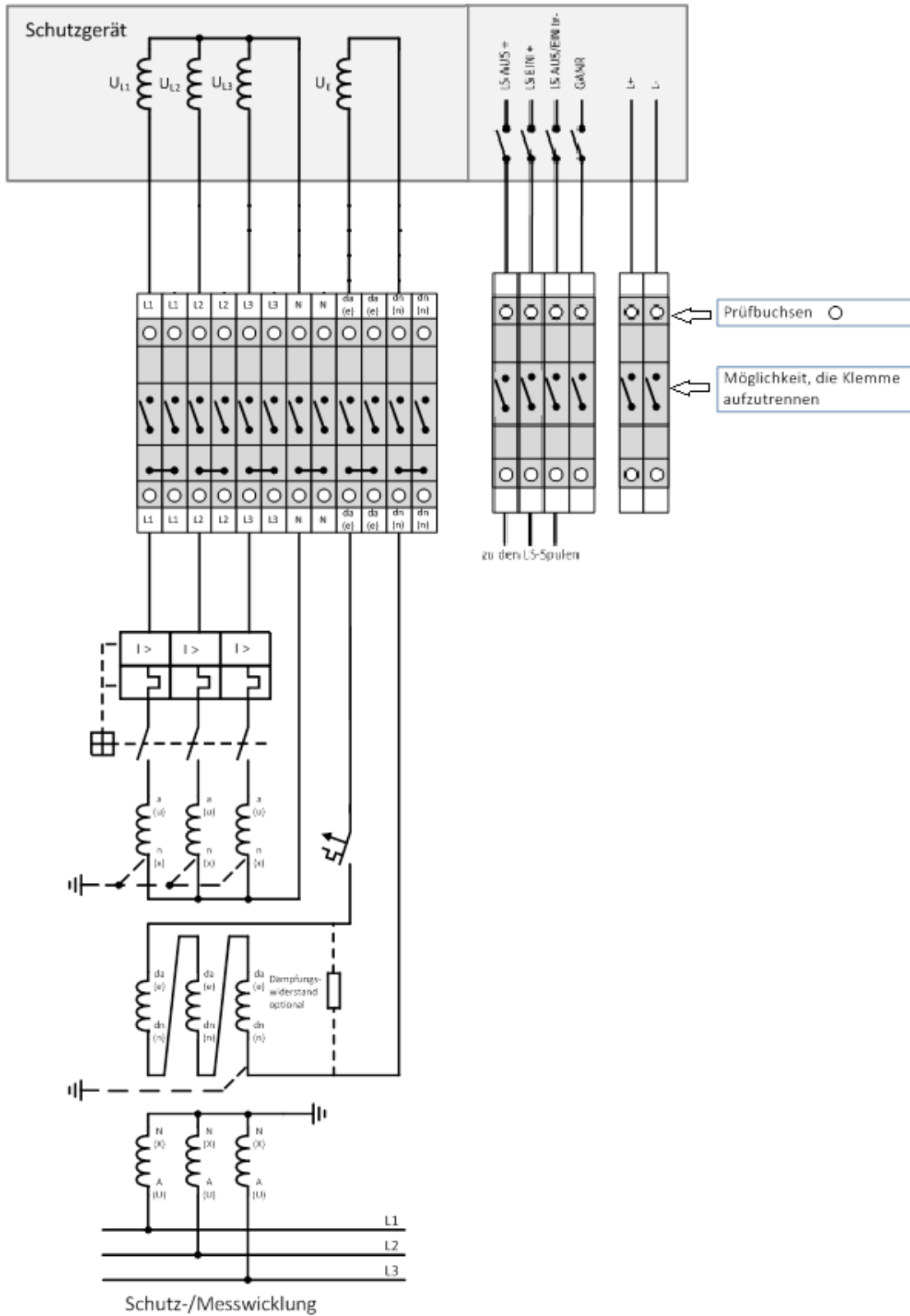
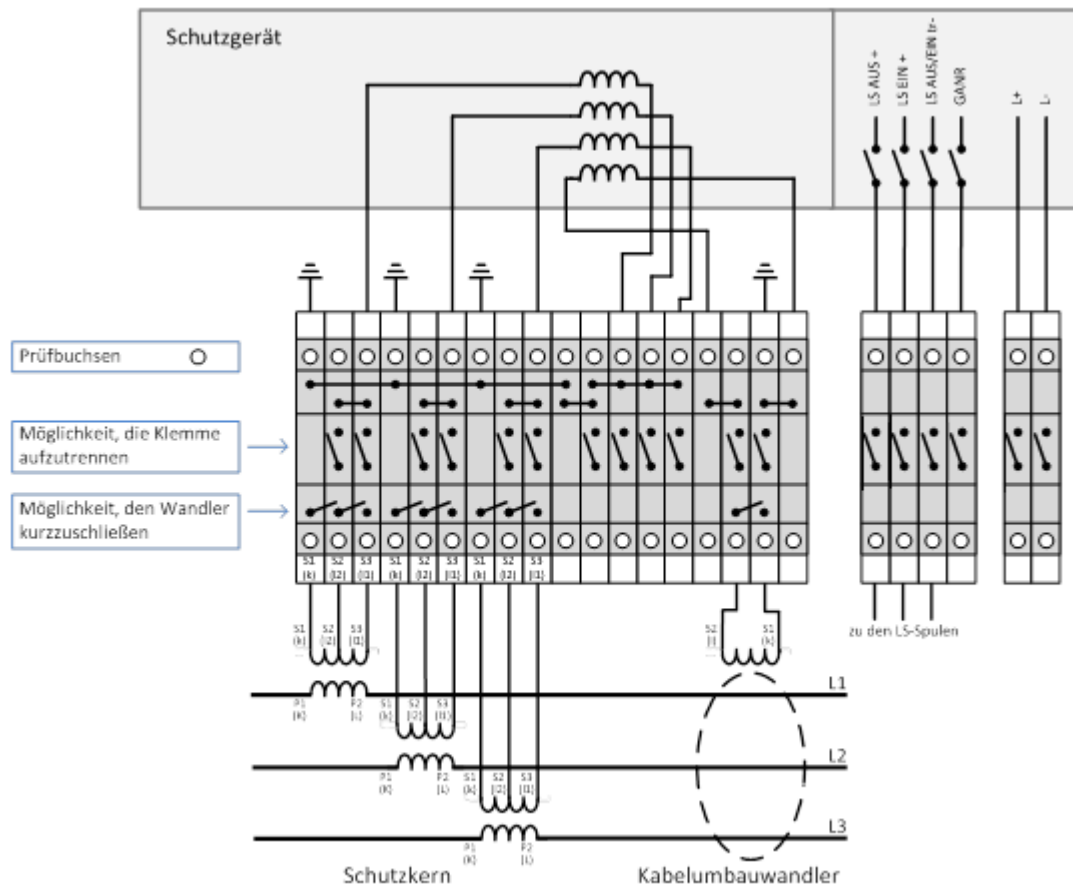


Bild C.2 Schutzprüfklemmleiste Strom



Bei Wandlern mit sekundärseitigem Anschluss über eingegossene Leitungen wird die Erdung des Anschlusses S1 (k) sowie die Auswahl der Wicklung nicht am Sekundäranschluss des Stromwandlers, sondern an der Wandlerklemmleiste vorgenommen.

Die dargestellten Klemmen für Schutzfunktionen und für die Hilfsspannung sind in ihrer Funktion für die Anbindung von Schutzprüfeinrichtungen dargestellt, nicht bzgl. ihrer räumlichen Lage.

Bild C.3 Messwernerfassung Spannung:

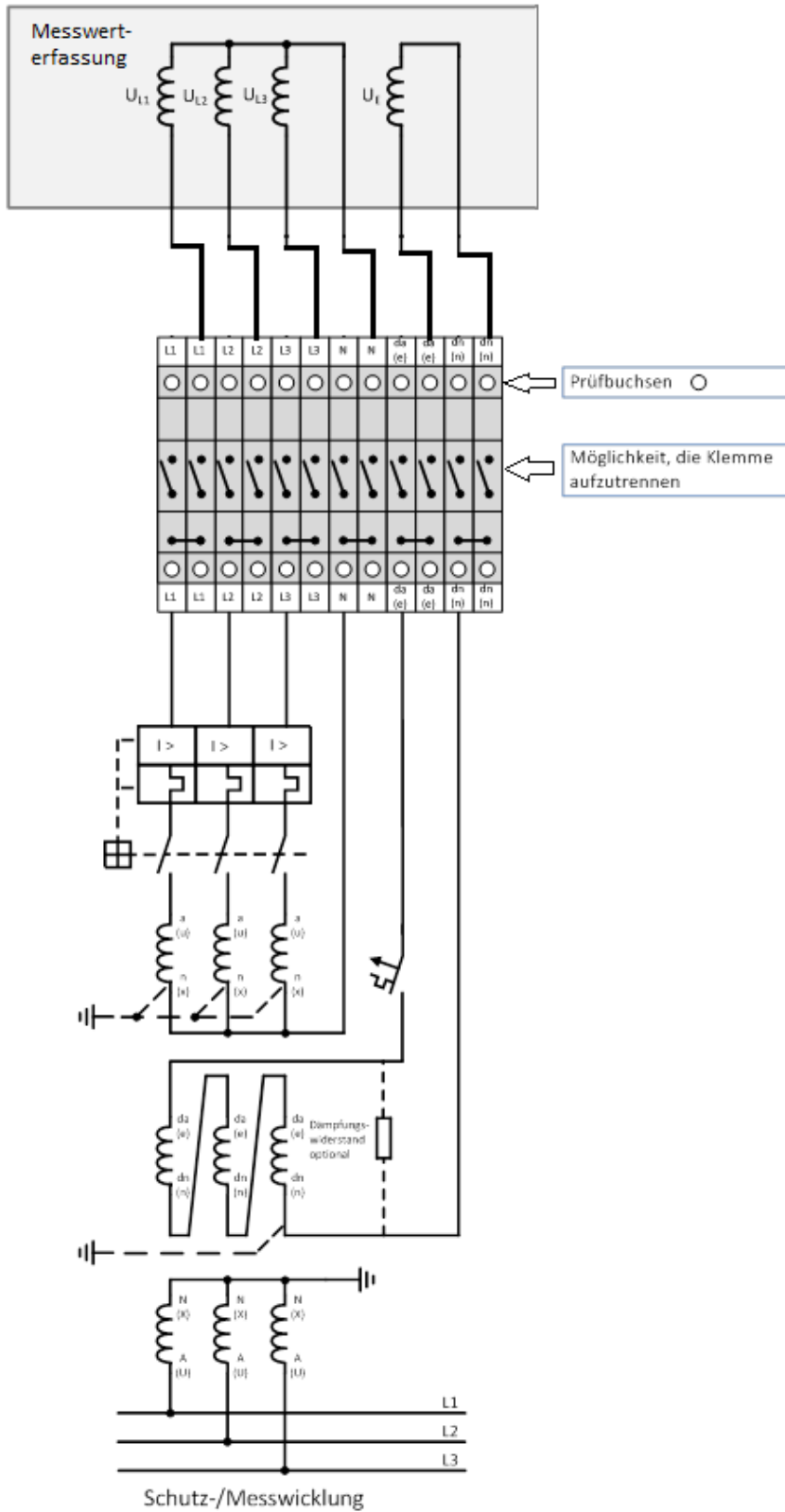
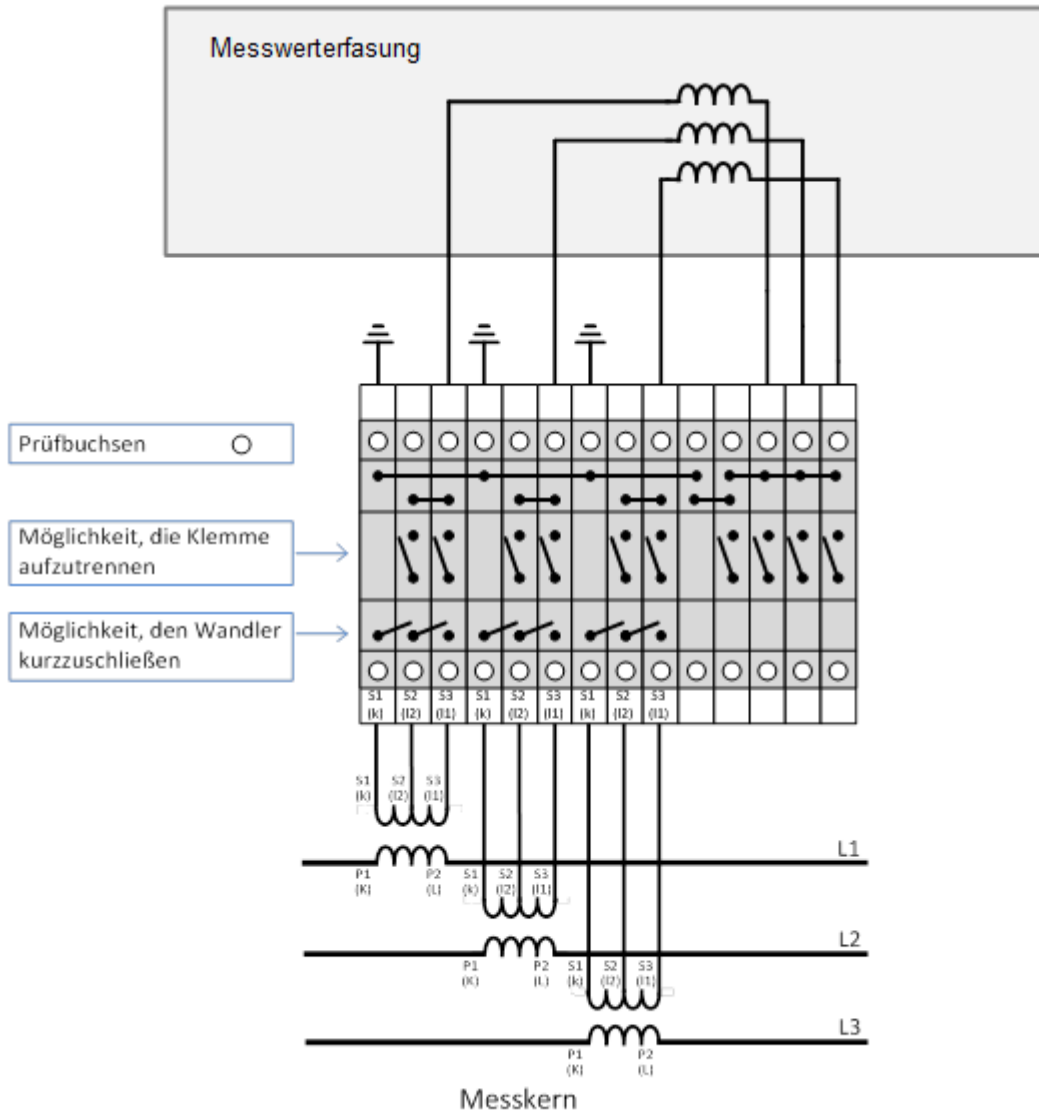


Bild C.4 Messwerterfassung Strom:



D Vordrucke

VERZEICHNIS VORDRUCKE

D.1 Antragstellung

D.4 Antragstellung Anmeldung

D.5 Antragstellung Fertigmeldung

D.6 Errichtungsplanung

D.6 Erdungsprotokoll

D.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

D.9 Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung (1-4)

D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 20-kV-Sammelschiene eines Umspannwerkes des VNB und für einen 20-kV-Netzanschluss der Erzeugungsanlage

D.11.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder alternativ dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung (k-Faktor nicht einstellbar) bei VKM

D.12 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten

D.12.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 20-kV-Sammelschiene eines Umspannwerkes des VNB und für einen 20-kV-Netzanschluss der Erzeugungsanlage

D.12.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder alternativ dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung (k-Faktor nicht einstellbar) bei VKM

D.13 Anlagedaten

D.1 Antragstellung

D.1.1 Antragstellung Anmeldung



Anmeldung zum Anschluss - Strom -

im Netzgebiet der LEW Verteilnetz GmbH

BS Orts-Nr.

Jedes Haus mit gesonderter Hausnummer erhält grundsätzlich einen gesonderten Netzanschluss an das Niederspannungsnetz

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Anmelde-Nr.

Angaben zum Netzanschluss Netzanschlusskunde (Name, Vorname bzw. Firmenname) Straße und Hausnummer Postleitzahl Ort Branche Gemarkung Flur-Nr. Ortsteil												
Angebot an: Name, Vorname bzw. Firmenname Geburtsdatum Registergericht / Registernummer bei Firma Straße, und Hausnummer Postleitzahl Ort Telefon Fax / E-Mail Datum Unterschrift / Firmenstempel	Anschlussnehmer / Eigentümer: Name, Vorname bzw. Firmenname Geburtsdatum Registergericht / Registernummer bei Firma Straße, und Hausnummer Postleitzahl Ort Telefon Fax / E-Mail Datum Unterschrift / Firmenstempel											
Beauftragt wird: <input type="checkbox"/> 01 die Herstellung eines Netzanschlusses 1) <input type="checkbox"/> 02 die Verstärkung eines Netzanschlusses <input type="checkbox"/> 03 die Umlegung eines Netzanschlusses 1) <input type="checkbox"/> 04 die Entfernung eines Netzanschlusses <input type="checkbox"/> 05 die Wiederanbringung eines Netzanschlusses 1) <input type="checkbox"/> 09	Gebäudetyp: nach genehmigtem Bauantrag <input type="checkbox"/> 01 Einfamilienhaus <input type="checkbox"/> 02 Doppelhaushälfte <input type="checkbox"/> 03 Reihenhaushaus <input type="checkbox"/> 07 Zweifamilienhaus <input type="checkbox"/> 08 Mehrfamilienhaus <input type="checkbox"/> 09	Kundenanlage: Anzahl (kein X): Vorhanden Zugang <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Haushalte <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gewerbe und Sonstige <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Allgemeinanlage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Wärmeanlagen (NT-Heizung, Wärmepumpe)										
Anschlusswerte für folgende Kundenanlagen: Art ²⁾ Gleichzeitige benötigte Leistung Zugang zustimmungspflichtiger Geräte nach TAB II, Ziff. 2 - in Gesamtleistung enthalten - Leistung kW Art, z.B. Durchlauferhitzer, Schweißgerät Wärmespeicher-Neuanlage Erweiterung mit / kW mit / kW Brauchwasser-speicher ab 200 l Wärmepumpe mit Anzug-strom Wohnungslüftung Mechan. Lüftung Ergänzungs-heizung Erläuterung bei gewerblicher Nutzung z.B. Arztpraxis, Sportheim, Autowerkstatt												
2) Art: H = Haushalt, G = Gewerbe oder Sonstiges, L = Landwirtschaft, A = Allgemeinanlage im Mehrfamilienhaus, S = Wärmeanlagen, E = Einspeiser 3) Gesamtleistung ohne die Werte in den Spalten "Anlagenteile mit Versorgung nach Sondervertrag"												
Bemerkung: (z.B. Zähleranlage und Hauptleitung erneuert, Wandlermessung erforderlich)		Hauptleitung <table border="1"> <tr> <th>Anzahl</th> <th>Leitungs-typ</th> <th>Quer-schnitt</th> <th>bereits vorhanden</th> <th>wird neu installiert</th> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	Anzahl	Leitungs-typ	Quer-schnitt	bereits vorhanden	wird neu installiert	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Anzahl	Leitungs-typ	Quer-schnitt	bereits vorhanden	wird neu installiert								
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>								

Für jeden Netzanschluss bitte eine eigene "Anmeldung zum Anschluss" einreichen.

2067.01.09

Ausführende Elektrofirma:

Ausweis-/Eintragungsnr. bei LEW:

Datum


Unterschrift des eingetragenen Elektrotechnikers

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

Postleitzahl Ort

D.4 Errichtungsplanung

Errichtungsplanung (Mittelspannung) (Spätestens 6 Wochen vor Baubeginn der Übergabestation vom Kunden an den VNB zu übergeben)		 <p>VNEW Verteilnetze Energie Weißenhorn GmbH & Co. KG</p>
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____	
	Straße, Hausnummer _____	
	PLZ, Ort _____	
Anlagenbetreiber	Vorname, Name _____	
	Straße, Hausnummer _____	
	PLZ, Ort _____	
	Telefon, E-Mail _____	
Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des VNB 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) inkl. 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 (inkl. 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 VNB-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 VNB gemäß Kapitel 3 der TAB Mittelspannung beim VNB 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 und übergibt die folgenden Unterlagen:

- Inbetriebsetzungsauftrag (siehe Anhang D.1.1 Antragstellung Fertigmeldung)
- Verdrahtungspläne Sekundärtechnik (Kurzschlussanzeiger, Erdschlussrichtungsrelais, Schutztechnik für Leistungsschalter)
- Stationsschaltbild inkl. Schutzkonzept
- Errichtungsplanung (siehe Anhang D.4)
- Errichterbestätigung nach § 5 Absatz 4 der UVV BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Anlagedaten (siehe Anhang D.13)

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:

- Vereinbarung „Kundeneigene 20-kV-Starkstromanlage“ inkl. Anlagen (wird als Anlage zum Netzanschlussangebot an den Kunden gesendet)
- Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6)
- Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen (siehe Anhang D.8, wird vom VNB bei Inbetriebnahme ausgefüllt)
- Kabelmantelprüfung des MS-Kabels

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

D.6 Erdungsprotokoll

Erdungs- Messprotokoll

Allgemeine Daten:

Betriebsbezirk:

Ort:

Straße:

HS. Nr.:

Messung von:	Schutzerder (Rs) Erdungsmessbrücke	Stationserder (Rg) Erdungsmessbrücke	Schutzerder (Rs) Erdungsmesszange
<input type="checkbox"/> Station Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	Rs = Ω
<input type="checkbox"/> KVS Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	
<input type="checkbox"/> Mastschalter Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	
<input type="checkbox"/> Leitung/Stpkt Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	
<input type="checkbox"/> Haus Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	
<input type="checkbox"/> Nr.	Rs = Ω	Rg = Ω	

Erderart: Tiefererder Stück Band-, Seilerder Meter
Leitfähige Teile im Handbereich (Stationen, Mastschalter, leif. Mast)
 Kriterien für Messung mit Erdungsmesszange erfüllt

Material: Eisen verzinkt Kupfer verzinkt / V4A

Bemerkungen:

Skizze:



gemessen durch:

Datum

Monteur

.....
Unterschrift Arbeitsverantwortlicher

D.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

 <p style="font-size: small;">Verteilnetze Energie Weißhorn GmbH & Co. KG</p>	<p>Original: LEW Verteilnetz GmbH Kopie: Anlagenerrichter, Anlagenbetreiber</p>																																													
<p style="text-align: right;">Datum der Prüfung:</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Tag</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Monat</td> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: x-small;">Jahr</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table> <p>Inbetriebsetzung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/></p>									Tag	Monat	Jahr																																			
Tag	Monat	Jahr																																												
<h3 style="margin: 0;">Inbetriebsetzungsprotokoll für eine Kundenstation (MS)</h3> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">gemäß der RWE Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen und Transformatorstationen am Mittelspannungsnetz“ – DEA01.0200 und DEA01.0210</p>																																														
<p>Anlagenbetreiber:</p> <p>Name: _____</p> <p>Straße: _____</p> <p>PLZ/Ort: _____</p> <p>Telefon: _____</p> <p>Telefax: _____</p> <p>E-Mail: _____</p>	<p>Anlagenanschrift (Anlagenstandort):</p> <p>Str., Hs. Nr.: _____</p> <p>Flur- /Stat. Nr.: _____</p> <p>PLZ/Ort: _____</p> <p>Erzeugerart: _____</p> <p>Ansprechpartner: _____</p>																																													
<p>Anlagenerrichter:</p> <p>Firma, Ort: _____</p> <p>Telefon, E-Mail: _____</p>																																														
<p>Anlagenverantwortung / Betriebsführung:</p> <p>Firma, Ort: _____</p> <p>Ansprechpartner, Telefon: _____</p>																																														
<p>1. Allgemeines</p> <p>In Ordnung: In Ord-</p> <p>1.1 Die Übergabestation entspricht den aktuell geltenden Technischen Anschlussbedingungen der LEW Verteilnetz GmbH.</p> <p>1.2 Übergabestation: Erzeugungsanlage: <input type="checkbox"/> Bezugsanlage: <input type="checkbox"/></p> <p>1.3 Nennkurzschlussfestigkeit der Abnehmeranlage _____ kA _____ s</p> <p>2. Schutzeinrichtungen</p> <p style="font-size: x-small;">Schutzprüfprotokolle der realisierten Schutzfunktionen liegen dem VNB bei der Inbetriebnahme der Übergabestation vor. (Die Prüfung der Schutzeinrichtung erfolgt am Aufstellungsort der Übergabestation und ist nach Rücksprache im Beisein des VNB durchzuführen.)</p> <p>2.1 Aufbau der Prüfklemmleiste</p> <p>2.1.1 Kurzschließ- und Abtrennbarkeit an den Stromklemmen</p> <p>2.1.2 Abtrennbarkeit an den Spannungsklemmen</p> <p>2.1.3 Abtrennmöglichkeit der AUS-Klemmen: Klemmen-Nr.: _____</p> <p>2.2 Angaben zu den eingebauten Schutzeinrichtung</p> <p>Spannungsschutz: <input type="checkbox"/> Frequenzschutz: <input type="checkbox"/> Q-U-Schutz Funktion: <input type="checkbox"/></p> <p>Überstromzeitschutz: <input type="checkbox"/> Distanzschutz: <input type="checkbox"/> Differenzialschutz: <input type="checkbox"/></p> <p>2.2.1 Relaishersteller : _____</p> <p>2.2.2 Relaisstyp : _____</p> <p>Seriennummer : _____</p> <p>2.2.3 Nennstrom : _____</p> <p>2.2.4 Hilfsspannung : _____ <input type="checkbox"/> Wandlerbetätigt</p> <p>2.2.5 Wandlerdaten : _____</p> <p>2.2.6 Zusatzeinrichtungen (z.B. Auslösehilfswdl.): _____</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">ja</td> <td style="width: 20px;">nein</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.1</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.3</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.1</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.1.1</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.1.2</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.1.3</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.1</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.2</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.3</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.4</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.5</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.2.6</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		ja	nein	1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ja	nein																																												
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2.2.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												

		In Ordnung:	ja	nein
2.3 <u>Einstellwerte Übergabeschutz:</u>				
Einstellwert UMZ Primär	_____ A ; Zeit: _____ s		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellwert UMZ Sekundär	_____ A ;			
	Ansprechwert: Auslösezeit:			
2.3.1a Überstromzeitschutz:	(sekundär)			
I> _{L1}	_____ A _____ ms		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I> _{L2}	_____ A _____ ms		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I> _{L3}	_____ A _____ ms		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3.1b Entkopplungsschutz:				
U>> (115%; 0,5s)	_____ V _____ s		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U> (110%; 60 s)	_____ V _____ s		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U< (80%; 2,7 s)	_____ V _____ s		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q-U Schutz (85%; 0,5 s)	_____ V _____ s		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3.2 Überprüfung der Schutzauslösung (inkl. Leistungsschalter)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine Auslösung bei offenen AUS-Klemmen			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Prüfung verwendete Prüfeinrichtung:	_____			
2.3.3 Erdschlussrichtungserfassung erforderlich:	Ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hersteller:	_____			
Wandlertyp:	_____ Übersetzung:			


Eingestellter Stromwert:	_____	Prüfstrom:	_____	
Eingestellte Verlagerungsspg.:	_____	Prüfsgg.:	_____	
3. <u>Inbetriebnahme</u>				
3.1	Messwerte Strom: I _{L1} : _____ I _{L2} : _____ I _{L3} : _____			
	Messwerte Spannung: U _{L1-L2} : _____ U _{L2-L3} : _____ U _{L3-L1} : _____			
3.2	Angemeldete Leistung : _____			
	Möglicher Bezug durch Schutzeinstellung : _____			
<u>Bemerkungen:</u>				


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.				
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 Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und §5 für betriebsbereit erklärt.				
Ort, Datum _____				
Anlagen-Errichter _____				
bzw. _____				
Elektroinstallateur: _____ Betreiber: _____				
Anwesender LEW-Mitarbeiter : _____ Abteilung: _____				
Prüfprotokoll erhalten : _____				
<small>Datum, Unterschrift</small>				
Aus der Anwesenheit eines LEW-Mitarbeiters kann kein Haftungsanspruch gegen LEW abgeleitet werden.				

D.9 Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung

Datenblatt einer Erzeugungsanlage – MS		1 (4)		 Verteilnetze Energie Weißenhorn GmbH & Co. KG	
(vom Kunden auszufüllen)					
Anlagenanschrift	Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____				
Anschlussnehmer	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____				
Erzeugungsanlage (bei Energiemix Mehrfach-Nennung)	Geothermie <input type="checkbox"/>	Wasserkraftwerk <input type="checkbox"/>	Windenergieanlage <input type="checkbox"/>		
	Brennstoffzelle <input type="checkbox"/>	Blockheizkraftwerk <input type="checkbox"/>	Photovoltaikanlage <input type="checkbox"/>		
	Aufstellungsort der PV-Anlage:	Gebäude <input type="checkbox"/>	Freifläche <input type="checkbox"/>		
	Sonstige: _____				
	Eingesetzter Brennstoff (z.B. Erdgas, Biogas, Biomasse): _____				
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau		
Leistungsangaben	bereits vorhandene Anschlusswirkleistung P_A		_____ kW		
	neu zu installierende Anschlusswirkleistung P_A		_____ kW		
	neu zu installierende maximale Scheinleistung S_{Amax}		_____ kVA		
zusätzlich bei Photovoltaikanlagen	neu zu installierende Solargeneratorleistung gesamt		_____ kWp		
	Modulanzahl	x	_____ Wp		
	Modulanzahl	x	_____ Wp		
Einspeisung der Gesamtenergie in das Netz des VNB ?			<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	
Inselbetrieb vorgesehen ?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Kunden/Einspeiser-Nr. bereits vorhanden ?		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	_____	
Kurzbeschreibung: _____ _____					

Datenblatt einer Erzeugungsanlage – MS		2 (4)		
(vom Kunden auszufüllen)				
Elektrisches Verhalten am Netzanschlusspunkt				
Kurzschlussverhalten				
Kurzschlussströme der Erzeugungsanlage bei einem dreipoligen Kurzschluss am Netzanschlusspunkt gemäß DIN EN 60909-0 (VDE 0102) (bei Kurzschlusseintritt):				
I'_{k3} : _____ I_p : _____				
Blindleistungsbereich (am Netzanschlusspunkt)				
Einstellbarer Blindleistungsbereich (es gilt das Verbraucherzählpeilsystem):				
cos φ ind (untererregt) : _____ bis cos φ kap (übererregt) : _____				
Blindleistungskompensation	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 _____			
Tf-Sperre	nicht vorhanden <input type="checkbox"/>	mit Tf-Sperre für _____ Hz		
Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt	Kurzschlusschutz	Distanzschutzrelais mit U-I-Anregung <input type="checkbox"/>		
		Leistungsschalter mit UMZ-Schutz <input type="checkbox"/>		
		Lastschalter-Sicherungskombination <input type="checkbox"/>		
		sonstiges: _____		
	Erdschlussrichtungserfassg.	Art: _____		
		Typ: _____		
Angaben zum anschlussnehmer-eigenen MS-Netz	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		

Datenblatt der Erzeugungseinheiten – MS		3 (4)	
(vom Kunden auszufüllen; für jede Erzeugungseinheit bitte ein Datenblatt ausfüllen)			
Generator	Asynchronmaschine <input type="checkbox"/>		
	doppelt gespeiste Asynchronmaschine <input type="checkbox"/>		
	Synchronmaschine direkt gekoppelt <input type="checkbox"/>		
	Synchronmaschine mit Umrichter <input type="checkbox"/>		
	PV-Generator mit Wechselrichter <input type="checkbox"/>		
	weitere _____ <input type="checkbox"/>		
Hersteller: _____	Typ: _____		
Anzahl baugleicher Erzeugungseinheiten: _____	_____ Stück		
Leistungsangaben	Nennleistung einer Generatoreinheit P_{nG} _____ kW		
	Maximale Wirkleistung $P_{E_{max}}$ _____ 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			
Bereich Verschiebungsfaktor (es gilt das Verbraucherzählpfeilsystem):			
$\cos \varphi \text{ ind (untererregt) : } _____$ bis $\cos \varphi \text{ kap (übererregt) : } _____$			
Stromrichter	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"/>
Maschinen- transformator	Bemessungsleistung S_{rT} _____ kVA	Kurzschlussspannung u_k _____ %	
	Schaltgruppe _____	MS-Spannungsstufen _____	
	Bemessungsspannung MS _____	Bemessungsspannung NS _____	

Datenblatt der Erzeugungseinheiten – MS 4 (4) (Checkliste für die vom Kunden an den VNB 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 VNB unverzüglich schriftlich zu informieren. Nur vollständig ausgefüllte Datenblätter können bearbeitet werden.		
_____ Ort, Datum	_____ Unterschrift des Anschlussnehmers	

D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 20-kV-Sammelschiene eines Umspannwerkes des VNB und für einen 20-kV-Netzanschluss der Erzeugungsanlage

Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage - MS							
(vom Kunden auszufüllen; bitte auch Vordruck D.8 ausfüllen !)							
Anlagenanschrift		Stationsname/Feld-Nr		_____			
Anschlussform		<input type="checkbox"/> An UW-Sammelschiene		<input type="checkbox"/> Stich		<input type="checkbox"/> Einschleifung	
Erzeugungsanlage							
Anlagen-Zertifikat: _____ (Nummer)							
Technische Einrichtung/Steuergerät zum Netzsicherheitsmanagement vorhanden						<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Blindstromeinspeisung/Statistische Spannungshaltung							
cos φ (P)-Kennlinie übererregt gemäß Anhang E.1 dieser TAB MS VNB						<input type="checkbox"/>	
cos φ (P)-Kennlinie untererregt gemäß Anhang E.2 dieser TAB MS VNB						<input type="checkbox"/>	
Q (U)-Kennlinie gemäß Anhang E.3 dieser TAB MS VNB						<input type="checkbox"/>	
Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation							
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 _c 500 ms		V ms		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>		1,10 U _c 1 min		V ms		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungsrückgangsschutz U<		0,80 U _c 2,7 s		V ms		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Q → und U <)		0,85 U _c 0,5 s		V ms		<input type="checkbox"/>	
TF-Sperren		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 VNB 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		


D.11 Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)

D.11.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder alternativ dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung (k-Faktor nicht einstellbar) bei VKM

Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage - MS (vom Kunden auszufüllen; bitte auch Vordruck D.8 ausfüllen !)							
Anlagenanschrift		Stationsname/Feld-Nr					
Anschlussform		<input type="checkbox"/> An UW-Sammelschiene		<input type="checkbox"/> Stich		<input type="checkbox"/> Einschleifung	
Erzeugungsanlage							
Anlagen-Zertifikat: _____ (Nummer)							
Technische Einrichtung/Steuergerät zum Netzsicherheitsmanagement vorhanden						<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Blindstromeinspeisung/Statistische Spannungshaltung							
cos φ (P)-Kennlinie übererregt gemäß Anhang E.1 dieser TAB MS VNB							<input type="checkbox"/>
cos φ (P)-Kennlinie untererregt gemäß Anhang E.2 dieser TAB MS VNB							<input type="checkbox"/>
Q (U)-Kennlinie gemäß Anhang E.3 dieser TAB MS VNB							<input type="checkbox"/>
Übergeordneter Entkopplungsschutz in der Übergabestation							
Wirkung der Entkopplungseinrichtung 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 _c 500 ms		V ms		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>		1,10 U _c 1 min		V ms		<input type="checkbox"/>	
TF-Sperren		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	
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 VNB 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		

D.12 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten


D12.1 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage an eine 20-kV-Sammelschiene eines Umspannwerkes des VNB und für einen 20-kV-Netzanschluss der Erzeugungsanlage

Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Kunden auszufüllen)						
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____					
Anlagenbetreiber	Vorname, Name _____					
	Telefon, E-Mail _____					
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____					
	Telefon, E-Mail _____					
Erzeugungseinheit						
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					_____	
Entkupplungsschutz der Erzeugungseinheit						
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 *	≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,20 U_{NS}	≤ 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"/>	
TF-Sperren	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
<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 VNB 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

D12.2 Gilt für den Anschluss einer Erzeugungsanlage im 20-kV-Netz mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder alternativ dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung (k-Faktor nicht einstellbar) bei VKM

Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Kunden auszufüllen)									
Anlagenanschrift		Stationsname/Feld-Nr _____							
Anlagenbetreiber		Vorname, Name _____ Telefon, E-Mail _____							
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)		Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____							
Erzeugungseinheit									
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							_____		
Entkupplungsschutz der Erzeugungseinheit									
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	≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Frequenzrückgangsschutz f<		47,5 Hz	≤ 100 ms	Hz	ms	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Spannungssteigerungsschutz U>>		1,15 U _{NS}	≤ 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"/>			
TF-Sperren				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	
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 VNB errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Anschlussanlage gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.									
Die Inbetriebnahme der Erzeugungseinheit erfolgte am: _____									
Ort, Datum		Anlagenbetreiber			Anlagenerrichter				

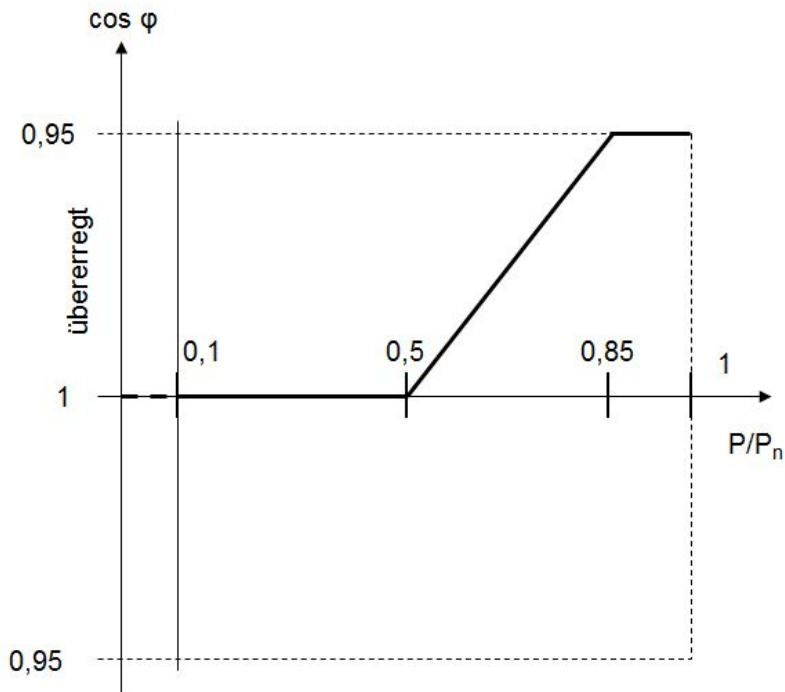
* Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen bez. SDL-Bonus ist f> im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

Fabrikat _____	Typ _____
Baujahr _____	Querschnitt _____ mm ² Verlegte Kabellänge _____ m
Unterstation 1	Stationskoordinaten x _____ y _____
20-kV-Schaltanlage	
Fabrikat _____	Typ _____
Baujahr _____	
Schaltbild 1polig ist beizulegen	
Pro Schaltfeld	
Schalterfabrikat _____	
Schaltertyp _____	Baujahr _____
Wandlerfeld	
Fabrikat _____	
Typ _____	Baujahr _____
Transformator	
Fabrikat _____	Leistung _____ (kVA)
Typ _____	Baujahr _____
Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____	

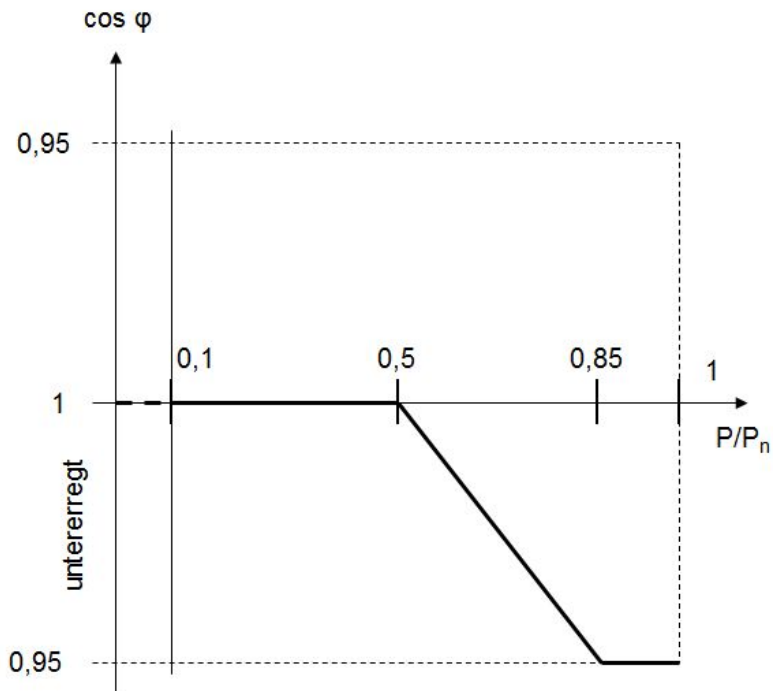
20-kV-Verbindungskabel 3 (Übergabestation – Unterstation 3)	
Fabrikat _____	Typ _____
Baujahr _____	Querschnitt _____ mm ² Verlegte Kabellänge _____ m
Unterstation 3	Stationskoordinaten x _____ y _____
20-kV-Schaltanlage	
Fabrikat _____	Typ _____
Baujahr _____	
Schaltbild 1polig ist beizulegen	
Pro Schaltfeld	
Schalterfabrikat _____	
Schaltertyp _____	Baujahr _____
Wandlerfeld	
Fabrikat _____	
Typ _____	Baujahr _____
Transformator	
Fabrikat _____	Leistung _____ (kVA)
Typ _____	Baujahr _____
Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____	

E Kennlinien zur Statischen Spannungshaltung

E.1 Anschluss der Erzeugungsanlage an eine MS-Sammelschiene



E.2 Anschluss der Erzeugungsanlage im MS-Netz



E.3 Anschluss der Erzeugungsanlage im 20-kV-Netz mit Q (U)-Kennlinien-Regelung

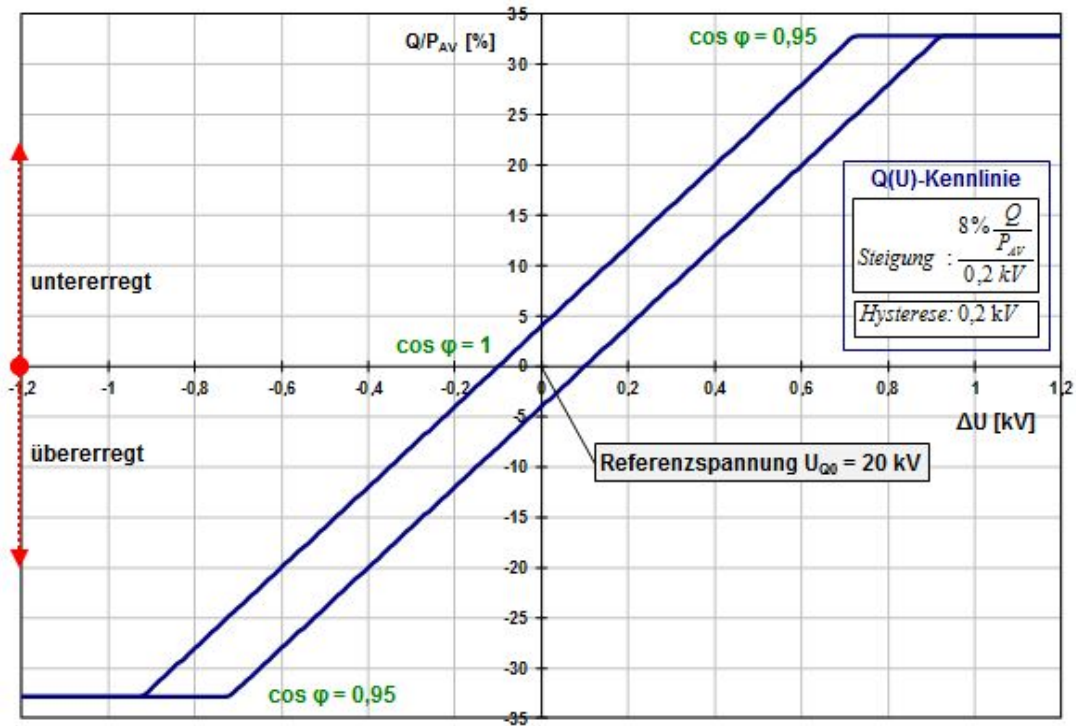


Bild E.3.1: Q (U)-Kennlinien-Regelung

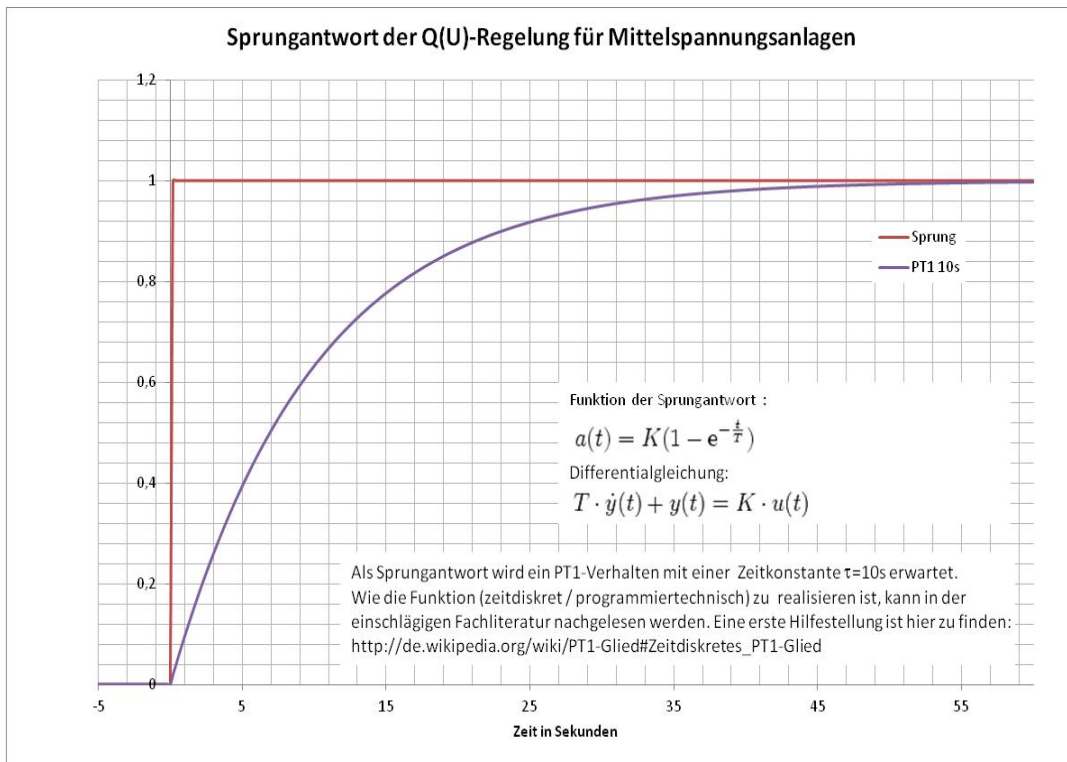


Bild E.3.2: Regelverhalten von Erzeugungsanlagen mit Q (U)-Kennlinie

F Mitnahmeschaltung

Für den Aufbau einer Mitnahmeschaltung gemäß Kapitel 7.3.2.3.1 ist zwischen Übergabestation und Mittelspannungsgebäude der Umspannanlage entweder ein

- 12-adriges Steuerkabel des Typs NYCY 0,6/1 kV gemäß VDE 0276 oder
- alternativ, eine gesicherte Steuerungsverbindung (z.B. LWL)

zu verlegen.

Ab Entfernungen von > 500 m zwischen Übergabestation und VNB-eigener Umspannanlage ist statt des 12-adrigen Steuerkabels immer ein LWL-Kabel zu verwenden, in Abstimmung mit dem VNB auch eine geeignete Telekommunikations-Verbindung.

Im Falle eines 12-adrigen Steuerkabels ist der Querschnitt des Steuerkabels in Abhängigkeit der angeschlossenen Sekundärtechnik und der Spannung der Hilfsenergieversorgung im Rahmen der Projektierung durch den Betreiber der Erzeugungsanlage zu ermitteln und festzulegen. Der Mindestquerschnitt beträgt 2,5 mm². Die Betriebsspannung für die Steuerkabelverbindung zur VNB-eigenen Umspannanlage beträgt 24 V DC.

Das Steuerkabel ist an einer dafür zu installierenden Klemmenleiste im Mittelspannungsgebäude der Umspannanlage anzuklemmen, sofern der VNB keine andere Vorgabe macht.

Die Eigentumsgrenze liegt bei dem 12-adrigen Steuerkabel an der vom VNB vorgegebenen Klemmenleiste in der VNB-eigenen Umspannanlage.

Über das Steuerkabel werden folgende Schutzfunktionen realisiert:

- 1.) Übertragung der Schutzanregung/Schutzauslösung von Schutzeinrichtungen in der VNB-Umspannanlage auf den Leistungsschalter der Übergabestation im Ruhestromverfahren.
- 2.) Übertragung der Meldung „Q/U-Schutz Aus-Kommando“ von der Schutzeinrichtung und Übertragung der Leistungsschalterstellungsmeldung „LS ein“ von der Übergabestation an die Einrichtung in der VNB-Umspannanlage

Bei fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation kann die Funktion unter 2.) entfallen. Der Aufbau der Mitnahmeschaltung in der Steuerkabelvariante ist im folgenden Bild dargestellt.

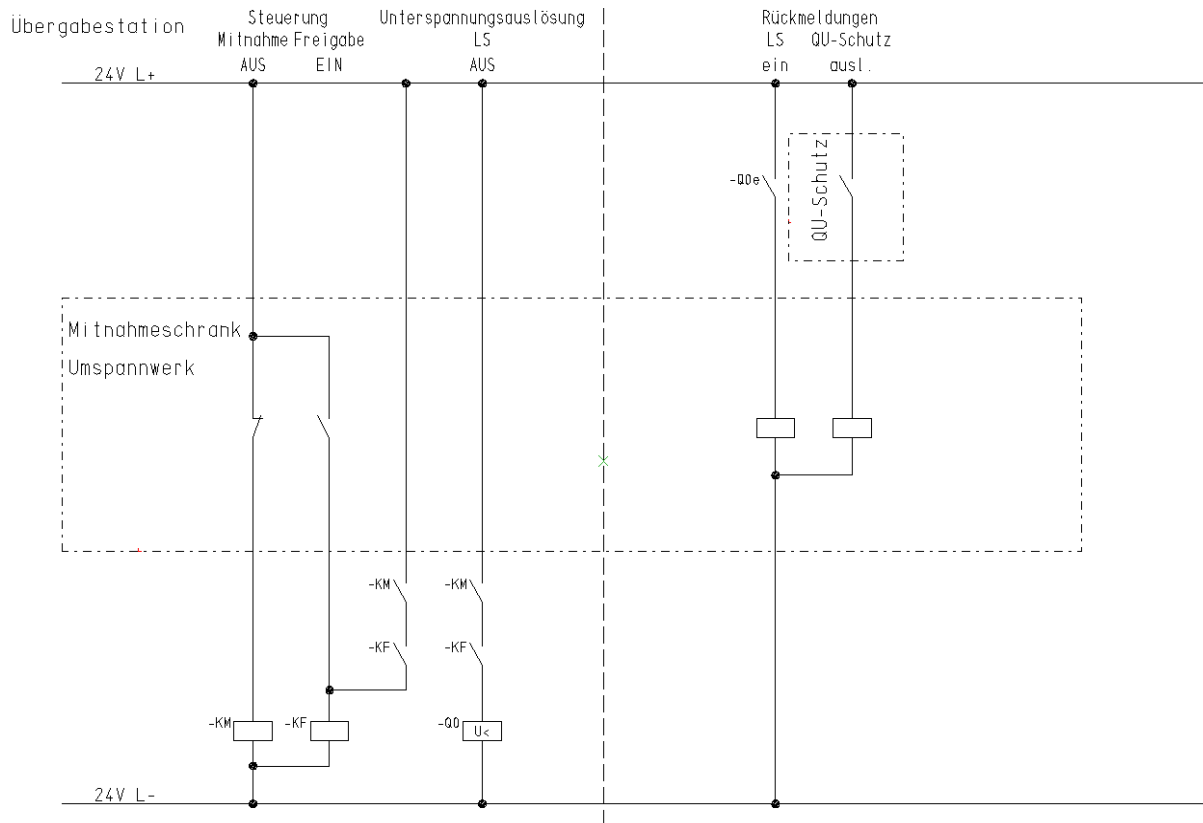


Bild F: Schaltungsaufbau der Steuerkabelverbindung zwischen der Übergabestation und dem VNB-eigenen Umspannwerk

Im Falle einer alternativen Steuerungsverbindung sind die Reaktionszeiten zur Schutzauslösung in der gesamten Steuerungskette (incl. Signalübertrager etc.) jederzeit sicherzustellen. Die Einzelheiten der Anforderungen, im Besonderen auch zur Ein- und Auskopplung der Signale und das Verhalten bei Kommunikationsunterbrechung (z.B. Kabelbruch), sind mit dem VNB abzustimmen.

Sollte zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage aufgrund der Netzverhältnisse keine Mitnahmeschaltung erforderlich sein, verlegt der Betreiber der Erzeugungsanlage an Stelle des Steuerkabels ein Leerrohr, in das bei späterem Bedarf ein Steuerkabel durch den VNB nachgerüstet werden kann. Es ist ein Leerrohr mit der Mindestnennweite DN50 zu verwenden. Die Verlegung ist so auszuführen, dass ein nachträgliches Einbringen von Steuerkabeln oder LWL-Kabeln möglich ist. Anschlusspunkte zur Einbindung von Schutzauslösungen auf den Leistungsschalter werden anlagenseitig als Reserveklemmen vorgesehen.

G 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 „UW-Zaun“ verlegt der Kunde ein Steuerkabel in die UW-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 Die Erzeugungsanlage ist im LVRT-Modus (d.h. während eines Netzfehlers/Spannungseinbruchs) ohne Blindstromeinspeisung zu betreiben (Betrieb mit $\cos \varphi = 1,00$. Eine Blindstromstatik mit der Proportionalitätskonstante $k = 0$, $k = 1$ oder $k = 2$ erfüllt daher nicht die Anforderungen.). Die Wirkleistungseinspeisung ist soweit wie möglich zu reduzieren. Galvanisch trennende Schaltgeräte sind nicht auszuschalten.

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 „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ 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.