

Stadtwerke Bad Wörishofen

Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung

Gültig ab: 01.05.2019

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung der Stadtwerke Bad Wörishofen (nachfolgend kurz „TAB Mittelspannung“ genannt) gelten für den Anschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bad Wörishofen sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen.

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAB Mittelspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4110“ genannt).

Die vorliegenden TAB Mittelspannung konkretisieren die VDE-AR-N 4110. Die Gliederung lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4110 an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregel. Falls in dieser TAB Mittelspannung keine weitere Spezifikation zu einzelnen Kapiteln der VDE-AR-N 4110 erfolgt, wird darauf mit dem Hinweis „keine Ergänzung“ hingewiesen.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung treten am gleichen Tage außer Kraft.

Inbetriebsetzungen von Kundenanlagen oder wesentliche Änderungen bestehender Kundenanlagen vor dem 27.04.2019 dürfen noch nach der bisher geltenden TAB Mittelspannung der Stadtwerke Bad Wörishofen vom 01.01.2016 erfolgen.

Bezugsanlagen, für die der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27.04.2019 ein Netzanschlussbegehren gestellt hat und die bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurden, gelten als Bestandsanlagen.

Weitere Übergangsregelungen für Erzeugungsanlagen:

- Wenn der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27.04.2019 eine Baugenehmigung oder eine Genehmigung nach BImSchG erhalten hat und die Erzeugungsanlage bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurde, gilt die Erzeugungsanlage als Bestandsanlage,
- wenn keine Baugenehmigung oder Genehmigung nach BImSchG erforderlich ist und der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer vor dem 27.04.2019 ein Netzanschlussbegehren gestellt hat und die Erzeugungsanlage bis zum 30.06.2020 in Betrieb gesetzt wurde, gilt die Erzeugungsanlage als Bestandsanlage .

und muss jeweils (nur) die bisher geltenden TAB Mittelspannung der Stadtwerke Bad Wörishofen vom 01.01.2016 erfüllen.

Der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer kann auf die Einstufung als Bestandsanlage verzichten. Der Verzicht ist schriftlich gegenüber der Stadtwerke Bad Wörishofen zu erklären.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------------|--|-----------|
| Zu 1 | Anwendungsbereich | 6 |
| Zu 2 | Normative Verweisungen..... | 6 |
| Zu 3 | Begriffe und Verweisungen..... | 6 |
| Zu 4 | Allgemeine Grundsätze | 6 |
| Zu 4.2.4 | Bauvorbereitung und Bau..... | 6 |
| Zu 4.2.5 | Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1) | 7 |
| Zu 4.3 | Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation | 8 |
| Zu 4.4 | Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage | 9 |
| Zu 5 | Netzanschluss | 9 |
| Zu 5.1 | Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes | 9 |
| Zu 5.2 | Bemessung der Netzbetriebsmittel | 9 |
| Zu 5.3 | Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt..... | 9 |
| Zu 5.4 | Netzurückwirkungen | 10 |
| Zu 5.4.3 | Flicker..... | 10 |
| Zu 5.4.4 | Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische | 10 |
| Zu 5.4.5 | Kommutierungseinbrüche | 10 |
| Zu 5.4.6 | Unsymmetrien..... | 10 |
| Zu 5.4.7 | Tonfrequenz-Rundsteuerung | 10 |
| Zu 5.4.8 | Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes | 10 |
| Zu 5.4.9 | Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen | 10 |
| Zu 5.5 | Blindleistungsverhalten | 10 |
| Zu 6 | Übergabestation | 10 |
| Zu 6.1 | Baulicher Teil..... | 10 |
| Zu 6.1.1 | Allgemeines | 10 |
| Zu 6.1.2 | Einzelheiten zur baulichen Ausführung | 10 |
| Zu 6.1.3 | Hinweisschilder und Zubehör..... | 11 |
| Zu 6.2 | Elektrischer Teil..... | 11 |
| Zu 6.2.1 | Allgemeines | 11 |
| Zu 6.2.2 | Schaltanlagen | 13 |
| Zu 6.2.3 | Sternpunktbehandlung..... | 15 |
| Zu 6.2.4 | Erdungsanlage..... | 16 |
| Zu 6.3 | Sekundärtechnik | 19 |
| Zu 6.3.1 | Allgemeines | 19 |
| Zu 6.3.2 | Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle | 19 |
| Zu 6.3.3 | Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung | 20 |
| Zu 6.3.4 | Schutzeinrichtungen | 21 |
| Zu 7 | Abrechnungsmessung..... | 24 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| Zu 7.1 | Allgemeines | 24 |
| Zu 7.2 | Zählerplatz | 25 |
| Zu 7.3 | Netz-Steuerplatz | 25 |
| Zu 7.4 | Messeinrichtungen | 25 |
| Zu 7.5 | Messwandler | 25 |
| Zu 7.6 | Datenfernübertragung..... | 27 |
| Zu 7.7 | Spannungsebene der Abrechnungsmessung | 28 |
| Zu 8 | Betrieb der Kundenanlage | 28 |
| Zu 8.1 | Allgemeines | 28 |
| Zu 8.2 | Netzführung | 28 |
| Zu 8.3 | Arbeiten in der Übergabestation | 28 |
| Zu 8.4 | Zugang | 29 |
| Zu 8.5 | Bedienung vor Ort..... | 29 |
| Zu 8.6 | Instandhaltung | 29 |
| Zu 8.7 | Kupplung von Stromkreisen | 29 |
| Zu 8.8 | Betrieb bei Störungen | 29 |
| Zu 8.9 | Notstromaggregate..... | 29 |
| Zu 8.10 | Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern..... | 29 |
| Zu 8.11 | Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge | 29 |
| Zu 8.11.1 | Allgemeines | 29 |
| Zu 8.11.2 | Blindleistung..... | 30 |
| Zu 8.11.3 | Wirkleistungsbegrenzung..... | 30 |
| Zu 8.11.4 | Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz | 30 |
| Zu 8.12 | Lastregelung bzw. Lastzuschaltung..... | 30 |
| Zu 8.13 | Leistungsüberwachung..... | 30 |
| Zu 9 | Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage..... | 30 |
| Zu 10 | Erzeugungsanlagen | 30 |
| Zu 10.1 | Allgemeines | 30 |
| Zu 10.2 | Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz | 30 |
| Zu 10.2.1 | Allgemeines | 30 |
| Zu 10.2.2 | Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung..... | 31 |
| Zu 10.2.3 | Dynamische Netzstützung | 33 |
| Zu 10.2.3.2 | Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen | 34 |
| Zu 10.2.4 | Wirkleistungsabgabe..... | 34 |
| Zu 10.2.5 | Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage | 35 |
| Zu 10.3 | Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen | 36 |
| Zu 10.3.1 | Allgemeines | 36 |
| Zu 10.3.2 | Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers | 36 |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| Zu 10.3.3 | Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers | 36 |
| Zu 10.3.4 | Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks | 37 |
| Zu 10.3.5 | Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz | 38 |
| Zu 10.3.6 | Schutzkonzept bei Mischanlagen | 39 |
| Zu 10.4 | Zuschaltbedingungen und Synchronisierung | 39 |
| Zu 10.4.1 | Allgemeines | 39 |
| Zu 10.4.2 | Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen | 39 |
| Zu 10.4.3 | Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen | 40 |
| Zu 10.4.4 | Zuschaltung von Asynchrongeneratoren | 40 |
| Zu 10.4.5 | Kuppelschalter | 40 |
| Zu 10.5 | Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen | 40 |
| Zu 10.6 | Modelle | 40 |
| Zu 11 | Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen | 40 |
| Zu 11.5 | Inbetriebsetzungsphase | 40 |
| Zu 11.5.2 | Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten | 40 |
| Zu 11.5.5 | Betriebsphase | 41 |
| Zu 12 | Prototypen-Regelung | 41 |
| Anhang | ..... | 42 |
| Zu Anhang A | Begriffe | 42 |
| Zu Anhang B | Erläuterungen | 42 |
| Zu Anhang C | Weitere Festlegungen | 42 |
| Zu Anhang C.4 | Prozessdatenumfang | 42 |
| Zu Anhang D | Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse | 43 |
| Zu Anhang E | Vordrucke | 55 |
| E.1 | Antragstellung | 56 |
| E.2 | Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen | 59 |
| E.3 | Netzanschlussplanung | 61 |
| E.4 | Errichtungsplanung | 62 |
| E.5 | Inbetriebsetzungsauftrag | 63 |
| E.5.1 | Anlagedaten | 66 |
| E.6 | Erdungsprotokoll | 70 |
| E.7 | Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen | 72 |
| E.7.1 | Netzführungsvereinbarung | 73 |
| E.7.2 | Regelung der Anlagenverantwortung | 76 |
| E.8 | Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung | 77 |
| E.9 | Netzbetreiber-Abfragebogen | 82 |
| E.10 | Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher | 89 |
| E.11 | Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher | 91 |

| | | |
|-------------------|---|------------|
| Anhang G | Prüfleisten | 95 |
| Anhang H | Wandlerverdrahtung | 96 |
| H.1 | Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung..... | 96 |
| Bild H.1.a | Anbindung der Strom- und Spannungswandler an Zähler, mittelspannungsseitige Messung mit drei Stromwandlern und drei Spannungswandlern..... | 97 |
| Bild H.2: | Anbindung Spannungswandler an Schutz, Messwertumformer und Prüfeinrichtung..... | 100 |
| Bild H.3 | Anbindung Stromwandler an Schutz und Prüfeinrichtung | 101 |
| Bild H.4 | Anbindung Stromwandler an Messwertumformer (optional)..... | 102 |
| Anhang I | Anforderungen an die EZA-Modelle gemäß Kapitel 10.6..... | 103 |
| Anhang J | Formblatt Prototypen-Regelung | 105 |
| Anhang J.1 | Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} > 950 \text{ kW}$)gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)..... | 106 |
| Anhang J.2 | Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($135 \text{ kW} \leq P_{Amax} \leq 950 \text{ kW}$) gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110) | 111 |
| Anhang K | Mitnahmeschaltung..... | 115 |
| Anhang L | Parameter Bestandsanlagen (Inbetriebsetzung bis 26.04.2019, außer Übergangsregelung)) | 117 |
| 10.1 | Erzeugungsanlagen | 117 |
| 10.2.2 | Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung..... | 118 |
| 10.2.2.3 | Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b \text{ inst}}$ | 118 |
| 10.2.2.4 | Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung | 118 |
| 10.3.4 | Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes | 121 |
| 10.3.5 | Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz | 123 |
| 10.3.4 und 10.3.5 | Anschluss der Erzeugungsanlage unabhängig vom Netzanschlusspunkt und ohne dynamische Netzstützung | 124 |
| Anhang M | Wesentliche Änderungen..... | 125 |

Zu 1 Anwendungsbereich

Diese TAB Mittelspannung gelten auch für Änderungen in Kundenanlagen, die wesentliche Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften der Kundenanlage (bezogen auf den Netzanschlusspunkt) haben.

Die in der VDE-AR-N 4110 benannten wesentlichen Änderungen werden um die Nutzungsänderung „Teilnahme am Regelmarkt“ ergänzt. Diese ist der Stadtwerke Bad Wörishofen ebenfalls mitzuteilen und erfordert weitere Abstimmungen. Der Anschlussnehmer 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 Umbau-Zeitpunkt gültige TAB.

Die Stadtwerke Bad Wörishofen oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt.

Für Verweise auf die Internetseite des VNB gilt die Adresse:

"www.swbw.de"

Der Anschlussnehmer und Anschlussnutzer verpflichten sich, die Einhaltung dieser TAB Mittelspannung sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Sie gewährleisten, dass auch diejenigen, die neben ihnen den Anschluss nutzen, dieser Verpflichtung nachkommen. Der VNB behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung dieser TAB Mittelspannung 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.

Erzeugungsanlagen, die gemäß der VDE-AR-N 4110 nach VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ auszuführen sind, dürfen stattdessen auch nach den Anforderungen VDE-AR-N 4110 ausgeführt und zertifiziert werden. Die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 sind in diesem Fall vollumfänglich zu erbringen.

Zu 2 Normative Verweisungen

- Keine Ergänzung -

Zu 3 Begriffe und Verweisungen

- Keine Ergänzung -

Zu 4 Allgemeine Grundsätze

Zu 4.1 - 4.2.3

- Keine Ergänzung -

Zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist ein einphasiger Übersichtsschaltplan mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110. Ein Beispiel für einen Übersichtsschaltplan ist im Anhang D5e dargestellt.

Bei niederspannungsseitiger Abrechnungszählung sind die Leerlauf- und Kurzschlussverluste des Transformators dem VNB mitzuteilen.

Der Netzbetreiber übernimmt mit dem Sichtvermerk zum Übergabestationsprojekt ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

Zu 4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1)

Mindestens vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber. Der VNB nimmt an der technischen Abnahme teil. Dabei wird in der Regel der erste Teil des Inbetriebsetzungsprotokolls der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllt (Anhang E.7).

Zur Prüfung der kundeneigenen MS-Kabelanlagen:

Vor Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach DIN VDE 0105 und DGUV Vorschrift 3 § 5 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen.

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Verteilnetzes sind Prüfungen nach der in der Tabelle 4.2 angegebenen Stufe „B“ durchzuführen.

| Stufe | Sichtprüfung | Kabelmantelprüfung | Spannungsprüfung | Teilentladungs- (TE) und Verlustfaktormessung (tanδ) |
|-------|--------------|--------------------|------------------|--|
| A | ja | nein | nein | nein |
| B | ja | ja | nein | nein |
| C | ja | ja | ja | nein |
| D | ja | ja | ja | ja |

Tabelle 4.2: Kabelprüfungen

Die Reihenfolge der Prüfungen ist wie folgt auszuführen:

1. Sichtprüfung
2. Kabelmantelprüfung
3. Spannungsprüfung
4. TE – und tan δ-Messung

Eine Spannungsprüfung nach Tabelle 4.2 muss nur dann in Anwendung gebracht werden, wenn keine Messtechnik für die TE – und tan δ-Messung verfügbar ist.

Die Prüfbedingungen für die Kabelmantelprüfung und die Spannungsprüfung sind in den Tabellen 4.3 und 4.4 dargestellt.

Kabelmantelprüfung:

| Prüfverfahren | Kabeltyp | Prüfdauer (min) | Prüfspannung (kV) | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-----------------|---|-------|------|--------|-------|-------|
| | | | Nennspannung der Kabelanlage U_0/U (kV) | | | | | |
| | | | 1,7/3 | 3,6/6 | 6/10 | 8,7/15 | 12/20 | 18/30 |
| Mantelprüfung mit Gleichspannung | VPE | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Mantelprüfung mit Gleichspannung | Bei PE- / TGL-Anteil | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Tabelle 4.3: Kennwerte für die Kabelmantelprüfung

Spannungsprüfung:

| Isolierung | Inbetriebnahme- und Wiederholungsprüfung $f = 0,1 \text{ Hz}^2)$ | |
|---------------|--|-------------------------------|
| | Prüfpegel ¹⁾ in $U_P = x U_0$ | Prüfdauer ³⁾ [min] |
| PVC | 3 | 30 |
| VPE | 3 | 60 ⁴⁾ |
| VPE/PVC | 3 | 60 |
| TGL-PE/VPE | 3 | 60 |
| Papier | 3 | 30 ⁵⁾ |
| VPE/Papier | 3 | 60 |
| PVC/Papier | 3 | 30 |
| TGL-PE/Papier | 3 | 60 |

- 1) Effektivwert
- 2) Bei Cosinus-Rechteck oder Sinus-Prüfspannung sind bei großen Kabelkapazitäten auch niedrige Frequenzen in begründeten Ausnahmefällen unter Berücksichtigung der verlängerten Prüfzeit zulässig. Hinweis: Dies ist im Prüfprotokoll anzugeben.
- 3) Die Prüfdauer der VLF-Spannungsprüfung kann in Verbindung mit einer nachfolgenden TE-Messung z.B. auf 10 min gekürzt werden. Diese Prüfzeit ist im Prüfprotokoll anzugeben.
- 4) Erfahrungen mit der VLF-Prüfspannung haben gezeigt, dass 90 % aller Fehler bei der Inbetriebnahme (Erst- und Wiederinbetriebnahme) in der ersten halben Stunde auftreten, daher können diese VLF-Prüfzeiten auf 30 min für die Inbetriebnahmeprüfung reduziert werden.
- 5) Bei Massekabel sollte die VLF-Prüfspannung angewandt werden, um Überschläge durch hohe Raumladungen bei Gleichspannungsprüfung in den Schaltanlagen zu vermeiden.

Tabelle 4.4: Kennwerte für die Spannungsprüfung

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Anschlussnehmers wird die gleiche Verfahrensweise oder die Anwendung der DIN VDE 0276-620, Teil 10-C empfohlen.

Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Vervollständigung Schutzprüfprotokolle

Gegebenenfalls zum Zeitpunkt der Schutzprüfung noch nicht erfolgte Auslösekontrollen der zugeordneten Schaltgeräte bzw. die Plausibilisierung der Betriebsmesswerte in den Schutzeinrichtungen sind spätestens 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Übergabestation nachzuholen und das vervollständigte Schutzprüfprotokoll ist dem VNB anschließend nachzureichen.

Betriebserlaubnisverfahren

Für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$:

Nach der Prüfung des Anlagenzertifikates legt der VNB den endgültigen Netzanschlusspunkt fest. Anschließend informiert der VNB mit separatem Schreiben den Anschlussnehmer darüber und erteilt die vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung.

Diese Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt einer bestehenden Reservierung der Einspeisekapazität für das Vorhaben. Bei Neuanschluss der Übergabestation steht die Erlaubnis unter dem weiteren Vorbehalt der erfolgreichen technischen Abnahme und Inbetriebsetzung der Übergabestation.

Zu 4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Betriebserlaubnisverfahren

Für alle Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} < 135 \text{ kW}$, als auch $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$):

Nach durch den VNB gesichteter Konformitätserklärung wird die endgültige Betriebserlaubnis mit dem Formular E.16 erteilt.

Zu 5 Netzanschluss

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

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 5.1 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 10-kV-Netz | 200 kVA bis 3 MVA |
| Anschluss an eine 10-kV-Sammelschiene | 3 MVA bis 11 MVA |
| Anschluss an ein 20-kV-Netz | 200 kVA bis 5,5 MVA |
| Anschluss an eine 20-kV-Sammelschiene | 5,5 MVA bis 20 MVA |

Tabelle 5.1: Anschlussleistungen einzelner Kundenanlagen in Abhängigkeit der Spannungsebene

Eigentumsgrnze:

Die Eigentumsgrnze wird im Netzanschlussvertrag bzw. in der Anschlusszusage geregelt. Sie liegt sowohl bei Anschlüssen an Kabel- als auch an Freileitungsnetzen 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 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist in unmittelbarer Nähe des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten (bis ca. 25 m Abstand).

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 Eigentumsgrnze 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 -wandler sind in der Übergabestation zu installieren.

Für die Benutzung der Netzbetreiber-Grundstücke zur Kabelführung des kundeneigenen Kabels zum betreffenden UW-Schaltfeld ist im Voraus ein Nutzungsvertrag durch den Anschlussnehmer mit dem VNB bzw. dem ggf. abweichenden Grundstückseigentümer abzuschließen. Beispiele für den Anschluss von Kundenanlagen sind in Anhang D dargestellt.

Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

- keine Ergänzung -

Zu 5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

- keine Ergänzung -

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

- keine Ergänzung zu 5.4.1 bis 5.4.2 -

Zu 5.4.3 Flicker

Die konkret zu verwendenden Faktoren k_B , k_E und k_S werden im Netzbetreiberfragebogen benannt.

Zu 5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische

Die konkret zu verwendenden Faktoren k_B , k_E und k_S werden im Netzbetreiberfragebogen benannt.

Zu 5.4.5 Kommutierungseinbrüche

- keine Ergänzung -

Zu 5.4.6 Unsymmetrien

- keine Ergänzung -

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendeten Rundsteuerfrequenzen im Netzgebiet des VNB betragen 216 2/3 Hz.

Zu 5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

- keine Ergänzung -

Zu 5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

- keine Ergänzung -

Zu 5.5 Blindleistungsverhalten

Die Verwendung von direkt im Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kompensationsspulen (Drosselspulen) zur Einhaltung der Blindleistungsvorgaben ist aus Gründen der Betriebssicherheit im Netzgebiet des VNB nicht gestattet.

Zu 6 Übergabestation

Zu 6.1 Baulicher Teil

Zu 6.1.1 Allgemeines

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

- 10-kV-Netz: IAC AB 20 kA/1 s
- 20-kV-Netz: IAC AB 16 kA/1 s

Für Stationen gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) ist der Nachweis, dass das Gebäude der Übergabestation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten kann, mittels Druckberechnung und statischer Beurteilung des Baukörpers bezüglich des ermittelten Maximaldruckes zu erbringen und dem VNB vorzulegen. Für die Druckberechnung sind die Bemessungs-Kurzzeitströme (1 s) entsprechend Kapitel 6.2.1.1 zu berücksichtigen.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden.

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zu 6.1.2.1 Allgemeines

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Es sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 mit einer Baulänge von 45 mm zu verwenden. Sofern notwendig, ist vom Anschlussnehmer ein geeigneter Schlüsselsafe anzubringen.

Zu 6.1.2.3 Fenster

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.5 Fußböden

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.7 Trassenführung und Netzanschlusskabel

Bei begehbaren Stationen sind Gebäudedurchdringungen gemäß der VDE-AR-N 4223 auszuführen.

Zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.2.9 Fundamente

- keine Ergänzung -

Zu 6.1.3 Hinweisschilder und

Zubehör Zu 6.1.3.1 Hinweisschilder

Beispiel eines Übersichtsschaltplans der Mittelspannungsanlage (Übergabestation einschließlich des nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungsnetzes) siehe Anhang D5e.

Zu 6.1.3.2 Zubehör

Die Übergabestation ist zusätzlich zu dem in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Zubehör mit folgendem auszustatten:

- Zur technischen Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel gehört auch:
 - o Übersichtsschaltplan der Primärtechnik
 - o Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1 Allgemeines

Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

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

Anschluss an 10-kV-Netze

| | |
|----------------------------------|--|
| Nennspannung | $U_n = 10 \text{ kV}$ |
| Nennfrequenz | $f_n = 50 \text{ Hz}$ |
| Isolationsspannung | $U_m = 12 \text{ kV}$ |
| Bemessungsstrom | $I_r = 630 \text{ A}$ |
| Thermischer Kurzschlussstrom | $I_{th} = 20 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$ |
| Bemessungsstoßstrom | $I_p = 50 \text{ kA}$ |
| Bemessungs-Stehblitzstoßspannung | 125 kV |

Anschluss an 20-kV-Netze

| | |
|----------------------------------|--|
| Nennspannung | $U_n = 20 \text{ kV}$ |
| Nennfrequenz | $f_n = 50 \text{ Hz}$ |
| Isolationsspannung | $U_m = 24 \text{ kV}$ |
| Bemessungsstrom | $I_r = 630 \text{ A}$ |
| Thermischer Kurzschlussstrom | $I_{th} = 16 \text{ kA}$ bei $T_K = 1 \text{ s}$ |
| Bemessungsstoßstrom | $I_p = 40 \text{ kA}$ |
| Bemessungs-Stehblitzstoßspannung | 125 kV |

Im Einzelfall kann der VNB abweichende Werte vorgeben (z.B. bei Anschlüssen an die Sammelschiene eines VNB-Umspannwerks). In diesem Fall ist die geforderte Störlichtbogenklassifikation für diese abweichenden Werte nachzuweisen (Kapitel 6.1.1 und 6.2.1.3).

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

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

Zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

In Einzelfällen kann der VNB vom Anschlussnehmer 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 Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch in seiner Anlage entstehenden Maßnahmen.

Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbogen

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

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

Der Nachweis der Einhaltung ist dem VNB auf Deutsch vorzulegen.

Zu 6.2.1.4 Isolation

- keine Ergänzung -

Zu 6.2.2 Schaltanlagen

- keine Ergänzung -

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

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

- Netzseitige(s) Eingangsschaltfeld(er) für den Anschluss an das Netz des VNB,
- Übergabe(schalt)-/Messfeld,
- Abgangsfeld(er).

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 10/20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungs-Scheinleistung 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.

Anschluss an 10-/20-kV-Sammelschiene eines UW

Der Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an die Sammelschiene eines UW erfolgt über eine Station, der in jedem Fall ein Leistungsschalter im Schaltfeld des UW's vorgelagert ist.

Erdungsmöglichkeiten auch bei ausgelagerten Betriebsmitteln

Es sind mindestens Erdungsmöglichkeiten entsprechend DIN VDE 0105-100 vorzusehen.

Sofern sich Betriebsmittel ausgelagert außerhalb der Übergabestation befinden, an denen z.B. der Netzbetreiber bzw. der Messstellenbetreiber Arbeiten ausführen können muss (z.B. Transformator, Abrechnungsmessung), sind nach Möglichkeit betriebsmittelnah Erdungsmöglichkeiten vorzusehen.

Zu 6.2.2.2 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 10 kV bis 20 kV gewährleistet sein.

Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer 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 netzseitigen Eingangsschaltfeldern sind alle netzseitigen Eingangsschaltfelder mit elektronischen Kurzschlussanzeigern auszurüsten. Betreibt der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer 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 6.3 Sekundärtechnik. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer Mittelspannungsleitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

Es sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Anzeige im Norm-Einbaugeschäube (48 x 96 mm) und den entsprechenden Messwertgebern zu installieren. Die Anzeige erlaubt eine Ablesung an der Mittelspannungsschaltanlage. 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 $80 \text{ ms} \pm 30 \%$ 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 Kurzschlussrichtungsanzeiger einzubauen.

Luftisolierte Schaltanlagen

Der Anschluss der Netzkabel (10/20 kV, kunststoffisoliert) erfolgt über Endverschlüsse (max. Durchmesser 62 mm; max. Länge 300 mm, Kabelschuhanschlussbohrung DMR 13 mm) gemäß DIN VDE 0278-629-1. Zur Befestigung der Netzkabel sind Kabelhalteschienen einschließlich geeigneter Kabelschellen (Kabel DMR: 26-38 mm) vorzusehen.

Das Abstandsmaß der Kabelschuhanschlussbohrung bis zur Kabelbefestigungsschelle beträgt ca. 400 mm. Für den Erdanschluss der Kabelschirme sind je Außenleiter Anschlusschrauben M 10 erforderlich.

Gasisolierte Schaltanlagen

Bei Einsatz von hermetisch metallgekapselten Mittelspannungsanlagen ist der Fülldruck des verwendeten Isoliermediums im Kessel zu überwachen.

Der Betriebszustand der Schaltanlage muss eindeutig an der Schaltanlage erkennbar sein.

Der Anschluss der Netzkabel (10/20 kV, kunststoffisoliert) erfolgt mittels Steck-Endverschlüssen (T-Form) über frontseitig angeordnete Außenkonus-Geräteanschlusssteile Type C für U_r 12-24-36 kV und I_r 630 A gemäß DIN EN 50181 mit integriertem Feldsteuerelement und Schraubkontakt (Innengewinde M 16). Zur Befestigung der Netzkabel sind Kabelhalteschienen einschließlich geeigneter Kabelschellen (Kabel DMR: 26-38 mm) vorzusehen. Das Abstandsmaß von der Mitte der Außenkonusdurchführung bis zur Kabelbefestigungsschelle beträgt ca. 400 mm. Für den Erdanschluss der Kabelschirme sind je Außenleiter Anschlusschrauben M 10 erforderlich.

Handschalthebel und Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter

Die Handschalthebel für Lasttrennschalter und Erdungsschalter sind mechanisch sowie farblich unverwechselbar auszulegen. Alternativ ist auch ein Handschalthebel für Lasttrennschalter und Erdungsschalter mit unverwechselbaren Hebelenden zulässig. Die Bedienung der den jeweiligen Schaltfeldern zugeordneten Lasttrenn- und Erdungsschalter hat in getrennten, aneinander anschließenden Vorgängen zu erfolgen.

Die Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter müssen den jeweiligen Schaltstellungsanzeigen eindeutig zugeordnet werden können. Für Erdungsschalter müssen diese farblich rot gekennzeichnet sein.

Verschließbarkeit von Schaltgeräten und Antriebsöffnungen

Die im Verfügungsbereich des VNB stehenden Schaltfelder und das Übergabeschaltfeld müssen grundsätzlich mit einem Bügelschloß - Durchmesser 6-8 mm - abschließbar sein.

Für alle Antriebsöffnungen sind mindestens im Verfügungsbereich des VNB Abschließvorrichtungen für den Einsatz von Bügelschlössern - Durchmesser 6-8 mm - vorzusehen.

Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

- keine Ergänzung -

Zu 6.2.2.4 Schaltgeräte

Für die netzseitigen Eingangsschaltfelder sind Erdungsschalter mindestens der Klasse E1 gemäß DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102) zu verwenden. Bei Schleifenanbindung oder bei Anbindung mit nur einem netzseitigen Eingangsschaltfeld, welches aber auch mit einem Lasttrennschalter ausgeführt ist, sind Mehrzweck-Lasttrennschalter mindestens der Klasse M1/E3 gemäß DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103) und Erdungsschalter mindestens 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 Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers es erfordern, können Leistungsschalter mit entsprechenden Netzschutzeinrichtungen eingebaut werden. Weitere Anforderungen zu den in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräten sind in Kapitel 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“ beschrieben.

Zu 6.2.2.5 Verriegelungen

Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein. Separate Türen/Abdeckungen zum Kabelanschlussraum und/oder HH-Sicherungsraum dürfen nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter zu öffnen sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zusetzen.

Das Einschalten des Lasttrenn- bzw. Leistungsschalters darf nur bei wieder eingesetzter Kabelraumabdeckung oder geschlossener Tür möglich sein.

Die Verriegelungen für den Anschluss von Kundenanlagen sind in den Bildern des Anhangs D dargestellt.

Zu 6.2.2.6 Transformatoren

Für die Anzapfungen der Transformatoren ist ein Einstellbereich von -4 % / 0 / +4 % bzw. -5 % / -2,5 % / 0 / +2,5 % / +5 % empfohlen.

Zu 6.2.2.7 Wandler

Weitere Anforderungen sind in Kapitel 7.5 beschrieben.

Zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter

In gewitterreichen Gebieten wird der Einsatz von Überspannungsableitern in der Kundenanlage empfohlen, wenn der Anschluss an Freileitungsnetze, welche über offenes Gelände verlaufen, erfolgt und die Kundenstation im Abstand von 15 m bis 700 m zur MS-Freileitung über Kabel im Stich angeschlossen ist.

Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Der VNB betreibt ein kompensiertes Mittelspannungsnetz (gelöschtes Netz; Resonanzsternpunkterdung 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 Anschlussnehmer selbst verantwortlich.

Zu 6.2.4 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 Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppel-erdschlussstrom $I''_{KEE} \geq 13,6 \text{ kA}$ für $T_k = 1 \text{ s}$ auszulegen (z.B. durch Verbindung des Ringerders und der weiteren Erdungsanlage mit der Haupterdungsschiene der Übergabestation mit mindestens NYY-O 1x50 mm²). Die Erdungsanlage ist in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse und der Stationsbauform als Fundament-, Ring-, Strahlen- oder Tiefenerder oder einer Kombination aus diesen herzustellen.

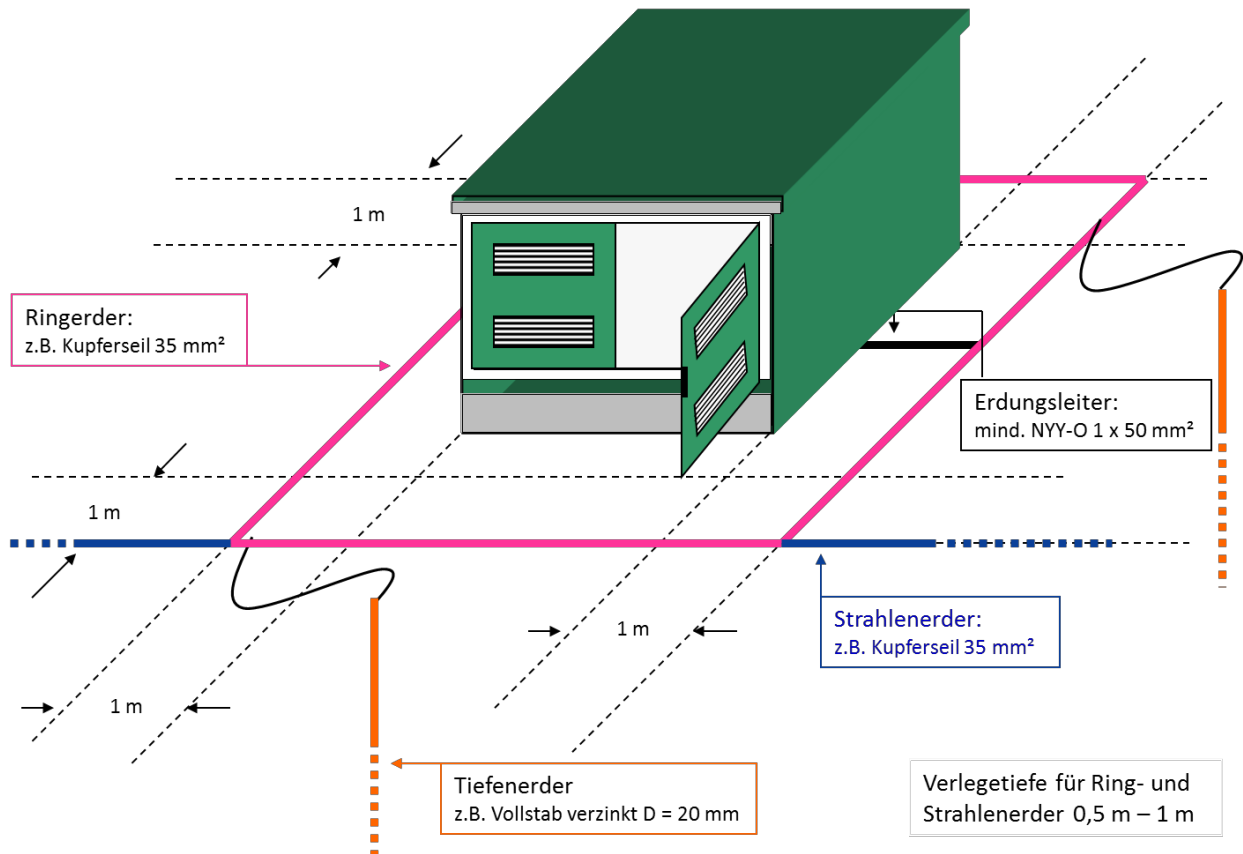


Abbildung 6.2.4 : Beispielhafte Darstellung einer Erdungsanlage

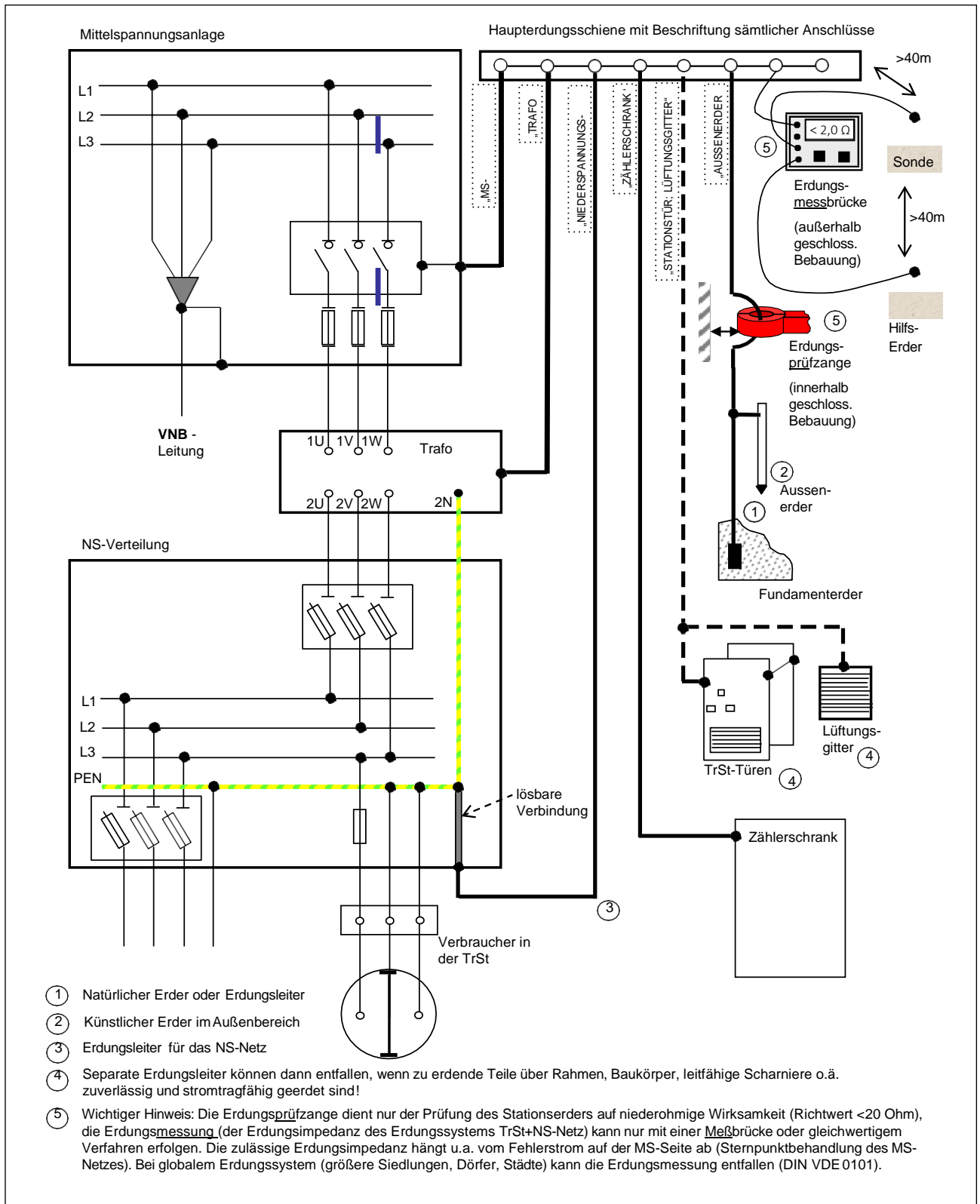
In Gebieten mit globalem Erdungssystem (geschlossene Bebauung) sowie außerhalb geschlossener Bebauung ist die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanz vor Inbetriebnahme der Übergabestation messtechnisch mit einer Erdungsmessbrücke nachzuweisen. Die Erdungsimpedanz der Hochspannungsschutzerdung muss $Z_E \leq 2,0 \Omega$ (bei 60 A Erdschlussreststrom) betragen. Weiterhin wird ein Steuererder $R_S \leq 5,0 \Omega$ im Abstand von einem Meter um die Übergabestation gefordert. Damit sind die Anforderungen des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes des VNB erfüllt. Der Nachweis ist dem VNB vor der Inbetriebsetzung zu übergeben. Bezüglich der Höhe der Erdungsimpedanz, hinsichtlich der Anforderungen des Niederspannungsnetzes des Anschlussnehmers bzw. Anschlussnutzers, ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden.

Darüber hinaus ist, unabhängig ob innerhalb oder außerhalb geschlossener Bebauung, durch den Errichter der Stationserdungsanlage nachzuweisen, dass eine ordnungsgemäße und funktionierende Erdungsanlage errichtet wurde. Neben der Anfertigung von Lageplänen und Angaben zum verwendeten Material/Längen muss die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem des VNB und die Kabelanlagen des Anschlussnehmers messtechnisch nachgewiesen werden. Dem VNB ist das ausgefüllte Erdungsprotokoll (siehe Anhang E.6) zu übergeben.

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

Rückwirkungen auf das Erdungsnetz des Verteilnetzbetreibers sind zu vermeiden (z. B. durch Betriebsströme der Bahn). Die Ausführung von Kundenanlagen in der Nähe von Bahnanlagen sind mit dem VNB abzustimmen.

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



Zu 6.3 Sekundärtechnik

Zu 6.3.1 Allgemeines

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

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 10.2.4 „Netzsicherheitsmanagement“ beschrieben.

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 Überprüfung der Fernsteuerung erfolgt durch Beauftragte der Stadtwerke Bad Wörishofen.

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

Neue 20-kV-Kundenstationen sind mit Fernwirktechnik auszustatten, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Erzeugungs- und Mischanlage sowie Speicher
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge nach Kapitel 8.10
- Leistungsschalter
- kundeneigenes Mittelspannungsnetz gemäß Kapitel 6.2.2.2

Kundenanlagen mit Fernwirktechnik oder automatischer Wiedereinschaltung in der Übergabestation müssen über einen Fern-/Ort-Umschalter verfügen, der bei einer Ortsteuerung die Fernsteuer- oder automatischen Befehle unterbindet. Zu den Wiedereinschaltbedingungen für Erzeugungsanlagen siehe Kapitel 10.4.2.

Verfügungsbereich

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Der Begriff „Verfügungsbereich“ ist in Kapitel 3.1.60 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 Anschlussnehmer 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 Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer zu tragen.

Meldungen, Messwerte

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Aus den 10/20-kV-Kundenanlagen mit kundeneigenem 10/20-kV-Netz oder auf Anforderung durch die Stadtwerke Bad Wörishofen werden Meldungen und Messwerte zur netzführenden Stelle des VNB übertragen. An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 10.2.4.2 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
- SF₆ Gasdruck (falls vorhanden)
- Rückmeldung Fern-/Ort-Umschalter
- Störung der Hilfsenergieversorgung
- Spannungseffektivwert $U_{L1} - U_{L3}$; Gesamtmessfehler $\leq 1\% U_C$
- Stromeffektivwert I_{L2} ; 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 (Befehlaus)

An Erzeugungsanlagen werden weitere Anforderungen gemäß Kapitel 10.2.4.2 gestellt.

Weitere Details zu den zu übertragenden Meldungen und Messwerten sind dem Anhang C.4 zu entnehmen.

Informationstechnische Anbindung an die netzführende Stelle des VNB

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Es ist eine informationstechnische, fernwirktechnische Anbindung an die netzführende Stelle des VNB nach den Anforderungen aus Kapitel 6.3.2 erforderlich. Die Spezifikation ist mit dem VNB abzustimmen.

Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Die Netzschutzeinrichtungen, der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers und die Mess- und Zähleinrichtungen sind mit Hilfsenergie zu betreiben.

Bei Erzeugungs- und Mischanlagen ist der übergeordnete Entkopplungsschutz mit $U_{>>}$, $U_{>}$, $U_{<}$ und ggf. $Q_{>}$ & $U_{<}$ Schutz aus einer Batterie oder USV zu versorgen. Die Netzschutzeinrichtungen und der Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers dürfen aus der Batterie mit versorgt werden.

Im Falle einer Fernsteuerung ist eine Batterie oder USV zwingend erforderlich.

Eine Erdschlussüberwachung der Hilfsenergieversorgung ist nicht erforderlich.

Die Hilfsenergieversorgung erfolgt aus dem gemessenen Bereich. Davon unbenommen dürfen Messgrößen aus dem ungemessenen Bereich erfasst werden.

Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen

Zu 6.3.4.1 Allgemeines

Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch den VNB vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann der VNB vom Anschlussnehmer nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

Nach einer Schutzauslösung in der Übergabestation ist in Bezug auf die Wiederschaltung gemäß Kapitel 8.8 (Bezugsanlagen) bzw. gemäß Kapitel 10.4.2 (Erzeugungsanlagen) zu verfahren.

Zu 6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Den Einsatz von Netzschutzeinrichtungen in den netzseitigen Eingangsschaltfeldern gibt der VNB vor.

Zu 6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 6.3.4.3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Kurzschlusschutzeinrichtungen in einem Übergabeschaltfeld.

- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Maximalstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z.B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Sicht des Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers 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 Anschlussnehmer 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, also hinter den Stromwandlern in Richtung Kundenanlage, anzuordnen;
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 7.5 auszuführen;
- Nur bei gelöschten 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 zu 6.3.3.2 „Erdschlussrichtungserfassung“) zu installieren. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer Mittelspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden;
- Sofern keine durchgängige Zustandserfassung der Kurzschlusschutzeinrichtungen durch den Anschlussnutzer erfolgt (z. B. mit kundeneigener Fernwirktechnik), muss eine Störung der Kurzschlusschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen;
- Um dem VNB eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind dem VNB im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen (Auslösezeiten, Anregebild, Fehlermeldungen, LED's usw.) mitzuteilen. Dazu sind mindestens die letzten fünf Störungsereignisse mit Datum und Uhrzeit im Schutzgerät zu speichern und auf Anforderung auszulesen;

Zur Ausführung der Kurzschlusschutzeinrichtungen werden folgende Vorgaben gemacht:

Unabhängiger Maximalstromzeitschutz (UMZ-Schutz)

Der UMZ-Schutz muss folgende Grundfunktionen besitzen:

- Schutzgerät versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle;
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zweistufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen;
- unabhängiger Erdstromzeitschutz, einstufig, unabhängig einstellbare Zeit- und Stromstufe, einstellbar auf Auslösung oder Meldung;
- alle Schutzeinstellungen müssen sich in einem nichtflüchtigen Speicher befinden;

- Schutzauslösungen sind auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar anzuzeigen;
- Bei nicht vorhandener direkter Quittierfunktion am Schutzgerät (z.B. wenn die Quittierung nur über einen Menübaum möglich ist) ist ein externer Quittiertaster im Bedienbereich des Schutzgerätes vorzusehen.
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich (Life-Kontakt)

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 | $t_{I>} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$ |
| Verzögerungszeit | $t_{I>>} = 0,06 \dots 2 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 50 \text{ ms}$ |
| Überstromanregung | $I_{0>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$ |
| Verzögerungszeit | $t_{I0>} = 0,10 \dots 3 \text{ s und } \infty$, 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 muss im UMZ-Schutz realisiert werden. Ist kein UMZ-Schutz vorhanden bzw. erforderlich, kann hierfür ein separates Gerät verwendet werden (über eine Gleichspannungsquelle versorgt). 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 | $I_{0>} = 10 \dots 300 \text{ mA}$ |
| Verlagerungsspannungs-Ansprehwert | $U_{NE>} = 15 \dots 35 \text{ V}$ |
| 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.

Zu 6.3.4.3.2 HH-Sicherung

- *Keine Ergänzung* -

Zu 6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder

Falls das Übergabeschaltfeld ohne Schutzeinrichtung und infolge dessen die Abgangsschaltfelder mit Leistungsschaltern und Schutzrelais ausgestattet sind, gelten die nachstehenden Grundsätze aus Kapitel 6.3.4.3.1 analog für die Ausführung der Schutzeinrichtungen in allen betroffenen Abgangsfeldern.

Zu 6.3.4.3.4 Platzbedarf

Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärnischen der Schaltanlagen anzuordnen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relais tafeln bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Sekundäreinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, während des Betriebes (ohne Abschaltung der Mittelspannungs-Anlage) bedienbar und ablesbar sein.

Zu 6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

- *keine Ergänzung* -

Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Zur Durchführung von Schutzfunktionsprüfungen sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät Einrichtungen zur Anbindung von Prüfgeräten einzubauen. Als Schnittstelle ist eine Prüfklemmleiste vorzusehen. 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).

Eine separate Prüfsteckleiste 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 DGUV Vorschrift 3, geeignet zur Aufnahme von 4 mm Sicherheitsmessleitungen, zu verwenden.

Die einzelnen Klemmen sind hinsichtlich ihrer Funktion eindeutig zu beschriften. Die Funktionen der Klemmen (Trennung, Brücken, Prüfbuchsen) sind gemäß der Darstellung in Anhang Haufzubauen.

Zu 6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren

- *keine Ergänzung* -

Zu 6.3.4.7 Schutzprüfung

Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebsetzung am Einsatzort zu prüfen. Relaischutzprüfungen in Form von Werksvorprüfungen werden nicht akzeptiert.

Für alle Schutzeinrichtungen sind weiterhin

- 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.

Nachweispflichtige Prüfungen zur Inbetriebsetzung der Wandler und des Schutzes

Die Strom- und Spannungswandlerkreise sind auf Isolation, Phasenzuordnung, sekundäre Erdung und Bürde zu prüfen. Bei umschaltbaren Stromwandlern ist die finale Übersetzung zu prüfen und zu dokumentieren. 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, Erdschlusschutz, Q/U-Schutz und übergeordneter Entkupplungsschutz 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 Umspananlage (siehe Anhang L) ist zu überprüfen und zu dokumentieren, sofern vorhanden.

Die Netzschaltung der Kundenstation erfolgt nur bei Vorlage und Freigabe folgender Prüfnachweise (sofern vorhanden):

- Prüfprotokoll übergeordneter Entkupplungsschutz;
- Prüfprotokoll Distanzschutz/UMZ-Schutz;
- Prüfprotokoll Erdschlussrichtungserfassung;
- Prüfprotokoll Q/U-Schutz;
- Prüfprotokoll Strom-Spannungswandler;
- Prüfprotokoll der USV;
- Prüfprotokoll Fernsteuerung.

Nach Inbetriebsetzung der Übergabestation sind, sofern vorhanden, die Mitnahme- und Freigabefunktion über das Steuerkabel zum VNB-eigenen Umspanwerk zu überprüfen und dokumentieren (weitere Details siehe Anhang K).

Funktionslos gewordene Betriebsmittel sind zu deaktivieren/kurzzuschließen bzw. zurück zu bauen (Schutzrelais, Stromwandler, Prüfsteckdosen usw.).

Zu 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.1 Allgemeines

Ergänzend zu der VDE-AR-N 4110 und den in dieser TAB formulierten Anforderungen gelten die auf der Internetseite des VNB aufgeführten Bedingungen an den Messstellenbetrieb (siehe dort die „Technischen Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb“).

Zu 7.2 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 vorzusehen.

Zu 7.3 Netz-Steuerplatz

- Keine Ergänzung -

Zu 7.4 Messeinrichtungen

Lastgangzähler sind als indirekt-messende Lastgangzähler für Wirk- und Blindenergie mit der Genauigkeitsklasse entsprechend der VDE-AR-N 4400, zur fortlaufenden Registrierung der Zählwerte für alle Energieflussrichtungen im Zeitintervall von ¼-Stunden vorzusehen. Die Blindenergie ist in 4 Quadranten zu messen.

Ist bei Erzeugungsanlagen eine einheitsscharfe Abrechnung erforderlich, hat der Anlagenbetreiber (der Erzeugungsanlage) dafür Sorge zu tragen, dass eine geeichte Messeinrichtung (bei neuem Zähler: Konformitätserklärung des Herstellers) für jede Erzeugungseinheit durch einen Messstellenbetreiber gemäß Messstellenbetriebsgesetz installiert wird.

Der Messstellenbetreiber stellt grundsätzlich den Zähler und die abrechnungsrelevanten Zusatzeinrichtungen zur Verfügung und verantwortet deren Montage, Betrieb und Wartung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB in seiner Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so stellt er dem Anschlussnutzer für die Datenregistrierung und Datenübertragung auf Wunsch, sofern technisch möglich, Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung ohne Gewährleistung und kostenfrei zur Verfügung.

Wird aus einer Mittelspannungs-Übergabestation ein weiterer Anschlussnutzer (Unterabnehmer) versorgt, so sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen nach dem gleichen Standard und damit ebenfalls als Lastgangmessung oder als intelligentes Messsystem aufzubauen. Dies gilt auch für die für den Eigenbedarf bezogene Wirk- und Blindarbeit.

Zu 7.5 Messwandler

Die Spannungswandler sind vom Netz des VNB aus gesehen hinter den Stromwandlern anzuschließen. Die Wandler (Strom- **und** Spannungswandler) sind vom VNB oder Anlagenerrichter bereitzustellen.

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

Allgemein:

- MID-Konformitätserklärung - ist dem VNB zu übergeben (durch den Messstellenbetreiber)
- thermischer Kurzschlussstrom, Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung entsprechend Kapitel 6.2.1;
- Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung / statische Spannungshaltung müssen mindestens der Klasse 0,5 genügen, bei Anschlussscheinleistungen der Kundenanlage $S_A > 1$ MVA mindestens der Klasse 0,2 genügen;

Spannungswandler:

- Standard-Anforderung an die Zählwicklung der Spannungswandler: Klasse 0,5; 15 VA; mit Zustimmung des VNB darf abgewichen werden;
- Spannungswandler sind als drei einpolig isolierte Spannungswandler auszuführen;
- Die sekundäre Bemessungsspannung der Zähl- und Schutzwicklung der Spannungswandler beträgt $\frac{100}{\sqrt{3}}$
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n / 8 \text{ h}$ (6A);
- Schutzwicklungen der Spannungswandler für den übergeordneten Entkopplungsschutz müssen der Klassengenauigkeit 3P genügen, typischerweise kombiniert aus Klasse 0,5 und 3P. Bis zum 30.06.2020 genügt für Schutzzwecke die Einhaltung der Genauigkeitsklasse 0,5.

Stromwandler:

- Standard-Anforderung an die Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5s; 10 VA, FS 5; mit Zustimmung des VNB darf abgewichen werden;

- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen;
- Der sekundäre Bemessungsstrom der Stromwandler muss bei den Zählkernen bei $\leq 20 \text{ kV } 5 \text{ A}$ und bei den Schutzkernen 1 A betragen;
- thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: $1,2 \times I_{pn}$;
- 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 10-kV-Netz muss der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor mindestens 60 betragen. Minimal notwendig ist dann ein Stromwandler der Klasse 10P60. Im 20-kV-Netz würde sich bei gleichem primären Nennstrom von 100 A ein Stromwandler der Klasse 10P30 oder besser ergeben.

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

3. Wird die oben genannte pauschale Auslegungsvorschrift der Stromwandlerparameter nicht eingehalten, muss vom Anlagenerrichter mittels rechnerischem Nachweis auf Basis der tatsächlichen Bebürdungsverhältnisse gezeigt werden, dass die Übertragung des Kurzschlussstromes den oben genannten Anforderungen trotzdem genügt.

- Die erforderliche Nennleistung der Schutzkerne der Stromwandler für den Übergabeschutz einschließlich der Bemessung der Auslösespule des Leistungsschalters ist in Abhängigkeit der angeschlossenen Sekundärtechnik im Rahmen der Projektierung durch den Kunden zu ermitteln und festzulegen. Die zugehörigen Berechnungsunterlagen müssen Bestandteil der beim VNB einzureichenden Projektdokumentation sein;
- Werden zusätzlich Messgeräte an den Schutzkern der Stromwandler angeschlossen, ist die Kurzschlussfestigkeit der zum Einsatz kommenden Messgeräte sicherzustellen und nachzuweisen;
- Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Q \rightarrow & U < -Schutzeinrichtungen müssen entsprechend der Genauigkeitsklasse 5P oder besser gemäß DIN EN 61869-2 (VDE 0414-9-2) 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 10-kV -
 20 kA
Netz: $\frac{\text{Übersetzungsverhältnis der Stromwandler}}{16 \text{ kA}} \leq I_{th} (\text{Schutz, 1s})$, sowie im 20-kV -Netz:
 $\frac{\text{Übersetzungsverhältnis der Stromwandler}}{16 \text{ kA}} \leq I_{th} (\text{Schutz, 1s})$. Ansonsten muss die Berechnungsgrundlage ein Bestandteil der einzureichenden Projektdokumentation sein.
- Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung / statische Spannungshaltung müssen mindestens der Klasse 0,5, bei Anschlussscheinleistungen der Kundenanlage $S_A > 1 \text{ MVA}$ mindestens der Klasse 0,2, genügen.

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Anschlussnehmer 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 den geforderten Wandlerspezifikation sind auf Nachfrage bzw. auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Falls der Anschlussnehmer andere als die unten genannten Wandler einsetzt (z.B. für gasisolierte Anlagen), so hat er im Störfall für die Ersatzbeschaffung selbst Sorge zu tragen.

Weitere Details sind dem Anhang H "Wandlerverdrahtung" zu entnehmen.

Beistellung der Wandler durch VNB

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, so kommen bei 10-kV- und 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; MID-Konformität |
| Wicklung 2 | Messung | Klasse 0,2; min.15 VA (bis 30.06.2020 ggf. Klasse 0,2 oder 0,5) |

Die Wicklung 2 kommt zum Einsatz, wenn Betriebsmessaufgaben zu erfüllen sind (z.B. bei allen Erzeugungsanlagen).

3 **Stromwandler** (2 Kerne)

| Stromwandler bei Beistellung durch den VNB | | |
|--|-----------|--|
| Kern 1 | Zählung | Klasse 0,5S; 10 VA; 5 A; FS 5; MID-Konformität |
| Kern 2 | Messwerte | Klasse 0,2; 5 VA; 1 A; FS 5 |

Der Kern 2 wird für den Anschluss von Parkreglern und/oder einer fernwirktechnischen Anbindung eingesetzt. Kern 2 kann ebenfalls zum Anschluss eines $Q \rightarrow$ & $U <$ -Schutzes genutzt werden. Eine von der Tabelle „Stromwandler“ abweichende Auslegung der Stromwandler ist in begründeten Ausnahmefällen möglich, die Auslegung muss aber den oben genannten grundlegenden Anforderungen an die Stromwandler entsprechen.

3 **Schutzwandler**

| | | |
|--------|--------|--|
| Kern 1 | Schutz | 200/1 A, 0,5/5P20, 2,5 VA, 16 kA/1 s, 50 Hz, $R_{ct} < 1,8 \Omega$ |
|--------|--------|--|

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.

3 **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.

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so setzt er bei Lastgangzählern und intelligenten Messsystemen für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Anschlussnehmer die Antenne an einem geeigneten und mit dem Messstellenbetreiber abgestimmten Ort abgesetzt zu montieren. Dazu stellt der VNB als grundzuständiger Messstellenbetreiber eine entsprechende Antenne bei. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes dauerhaft einen mit dem VNB abgestimmten und betriebsbereiten Kommunikationsanschluss für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen.

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

Erfolgt der Messstellenbetrieb für RLM-Zähler durch den VNB, so stellt er dem Anschlussnutzer - sofern technisch möglich - Energiemengen- und Synchronisierimpulse ohne Gewährleistung zur Verfügung.

Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

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 kundeneigenen Niederspannung versorgt, sind diese Messeinrichtungen auf der Unterspannungsseite zu installieren.

Angaben zur Auslegung der Stromwandler bei Messung auf der Niederspannungsseite sind der TAB-NS des VNB zu entnehmen.

Zu 8 Betrieb der Kundenanlage

Zu 8.1 Allgemeines

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.2 Netzführung

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

- 10/20-kV-Netzanschlüssen mit separatem Schaltfeld (singulär genutztes Schaltfeld) in einer VNB-eigenen 110/10/20-kV-Station

sind zwischen dem Anschlussnutzer und dem VNB Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage in dem Netzanschlussvertrag sowie in der Netzführungsvereinbarung und/oder dem Vordruck E.7.1 „Netzführung“ dieser TAB zu vereinbaren.

Die Ausführung von Schalthandlungen hat mit Nennung der Schaltzeit an die netzführende Stelle des VNB zu erfolgen. Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet. Der Anschlussnutzer 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 Anschlussnutzers und des VNB müssen jederzeit (24 Stunden) telefonisch erreichbar sein.

Bei kurzen, geplanten Unterbrechungen ist der VNB zur Unterrichtung nur gegenüber den Anschlussnutzern 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.

Zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation

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)

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.

Zu 8.4 Zugang

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.5 Bedienung vor Ort

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 D dargestellt. Es gelten folgende Festlegungen:

- In dem/den netzseitige(n) Eingangsschaltfeld(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 netzseitigen Eingangsschaltfeld 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.

Zu 8.6 Instandhaltung

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.7 Kupplung von Stromkreisen

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.8 Betrieb bei Störungen

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.9 Notstromaggregate

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für

Elektrofahrzeuge Zu 8.11.1 Allgemeines

- *keine Ergänzung* -

Zu 8.11.2 Blindleistung

Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gelten folgende Vorgaben:

AC-Laden: Gemäß VDE-AR-N 4110 ist im Leistungsbereich zwischen $5 \% P_n \leq P < 100 \% P_n$ ein $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$ bis 1 und bei P_n ein $\cos \varphi$ von $\geq 0,95_{\text{untererregt}}$ einzuhalten.

DC- und induktive Ladeeinrichtungen > 12 kVA:

Bei Inbetriebsetzung vor dem 01.01.2021 muss das Blindleistungsverhalten dem Kapitel 5.5 entsprechen ($\cos \varphi$ von $\geq 0,95_{\text{untererregt}}$) oder es wird bereits die Q(U)-Kennlinie aus Kapitel 10.2.2.4 in dem Bereich zwischen $\cos \varphi \pm 0,95$ eingestellt.

Bei Inbetriebsetzung ab dem 01.01.2021 ist die Q(U)-Kennlinie aus Kapitel 10.2.2.4 in dem Bereich zwischen $\cos \varphi \pm 0,95$ einzustellen.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung ≤ 12 kVA benötigen grundsätzlich keine technische Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung durch den VNB.

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 12 kVA und ≤ 100 kW (105 kVA) kann zunächst auf den Einbau der technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch den VNB nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen und kommunikativ mit dem VNB zu verbinden. Zu diesem Zweck wird daher empfohlen eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohr).

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 100 kW (105 kVA) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsreduzierung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation. Derzeit ist dazu ein Fernwirkgerät vorgesehen. Die Kosten der Datenübertragung übernimmt der VNB.

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

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung ist auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Zu 8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz

- keine Ergänzung -

Zu 8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

- keine Ergänzung -

Zu 8.13 Leistungsüberwachung

- keine Ergänzung -

Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies der VNB dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

Dies betrifft auch Anpassungen an das Schutzkonzept in Form von Einstellungs- oder Hardwareänderungen nach Inbetriebnahme. Diese sind durch den Anschlussnehmer umzusetzen.

Zu 10 Erzeugungsanlagen

Zu 10.1 Allgemeines

- keine Ergänzung –

Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

Zu 10.2.1 Allgemeines

Zu 10.2.1.1 bis 10.2.1.3

- keine Ergänzung -

Zu 10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit

Über einen vom Anschlussnehmer vorgesehenen Inselbetrieb ist der VNB auf dem Datenblatt Erzeugungsanlage E.8 zu informieren.

Zu den Themen Inselnetzerkennung und Synchronisierung/Zuschaltung an das öffentliche Netz siehe auch Kapitel 10.4.

Zu 10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit

- keine Ergänzung -

Zu 10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Zu 10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

Bei Erzeugungsanlagen, die so ausgelegt sind, dass sie über die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte von $Q/P_{b,inst} = 0,3287$ ($\cos \varphi = 0,95$) 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.

Zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b,inst}$

- keine Ergänzung -

Zu 10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b,inst}$

- keine Ergänzung -

Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Die Verfahren zur Blindleistungseinspeisung sind abhängig von der Spannungsebene, an die die Erzeugungsanlagen angeschlossen sind und werden vom VNB für jeden Einzelfall festgelegt:

- Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die MS-Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes:
 1. Blindleistungsdirektvorgabe per Fernwirktechnik mit Spannungsbegrenzungsfunktion:
Folgende Kennlinie ist umzusetzen

| | |
|--|-------------------|
| P1 (0,92; -0,3287) | P2 (0,94; 0,00) |
| 1. Steigung des Kennlinienabschnittes $m_A = (Q_{P1}/P_{b,inst} - Q_{ref}/P_{b,inst}) / (U_{P1}/U_c - U_{P2}/U_c)$ | |
| P3 (1,06; 0,00) | P4 (1,08; 0,3287) |
| 2. Steigung des Kennlinienabschnittes $m_B = (Q_{ref}/P_{b,inst} - Q_{P4}/P_{b,inst}) / (U_{P3}/U_c - U_{P4}/U_c)$ | |
 - oder:
 2. Q(P)-Kennlinie übererregt:
Folgende Kennlinie ist umzusetzen

| | |
|---|----------------------|
| P1 (-0,10; 0,00); P2 (-0,45; 0,00); P3 (-0,85; -0,2794) | P4 (-1,00; -0,3287*) |
|---|----------------------|

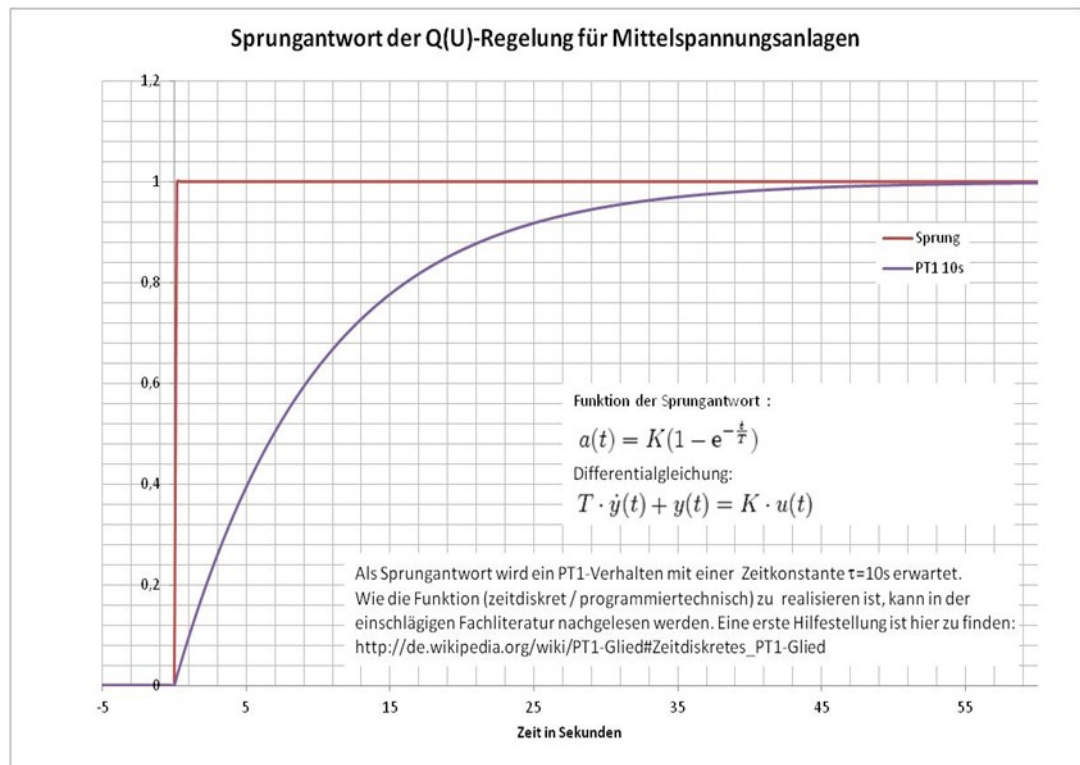
 * entspricht $\cos \varphi = 0,95$
- Photovoltaikanlagen mit Anschluss im Netz:

Q(P)-Kennlinie untererregt
Folgende Kennlinie ist umzusetzen

| | |
|--|---------------------|
| P1 (-0,10; 0,00); P2 (-0,45; 0,00); P3 (-0,85; 0,2794) | P4 (-1,00; 0,3287*) |
|--|---------------------|

 * entspricht $\cos \varphi = 0,95$
- Bei anderen Anlagen mit Anschluss im Netz:

Q(U)-Kennlinie
Es ist ein Spannungstotband von $\pm 0,0 \% U_c$ einzustellen.
Es gilt das Standardwertepaar (1,04; 0,3287) und $U_{Q0,ref}/U_c = 1,00$ für $U_{Q0,ref} = 20,0$ kV sowie das in folgender Abbildung dargestellte Regelverhalten.



- In Einzelfällen sind weitere Varianten möglich:
fest eingestellter $\cos\varphi$ -Wert
- alle Spannungsebenen:
Im Einzelfall kann der VNB ein anderes in der VDE-AR-N 4110 genanntes Verfahren der Blindleistungseinspeisung vorgeben.

Bei der Q(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 $U_{Q0,ref}$ “ und die „Vorgabespannung U_{Q0} “.

Die „Referenzspannung $U_{Q0,ref}$ “ 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_{Q0} “ 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 ($U_{ist} - U_{Q0}$). 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.

Eine fernwirktechnische Umschaltung zwischen den Regelverfahren muss nach folgender Unterscheidung ermöglicht werden.

- Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die MS-Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes:
Umschaltmöglichkeit zwischen „Blindleistungsdirektvorgabe per Fernwirktechnik mit Spannungsbegrenzungsfunktion“ und „Blindleistung als Funktion der Leistung $Q(P)$ übererregt“
- Photovoltaikanlagen mit Anschluss im Netz:
Umschaltmöglichkeit zwischen „Blindleistung als Funktion der Leistung $Q(P)$ untererregt“ und „Blindleistungsdirektvorgabe per Fernwirktechnik mit Spannungsbegrenzungsfunktion“
- Bei anderen Anlagen mit Anschluss im Netz:
Umschaltmöglichkeit zwischen „Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ “ und „Blindleistungsdirektvorgabe per Fernwirktechnik mit Spannungsbegrenzungsfunktion“

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder der Regelung innerhalb der Erzeugungsanlage ist mit der zuletzt gültigen Vorgabe der Betrieb fortzuführen.

Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung ist im Anhang C4 und auf der Internetseite des VNB verfügbar.

Zu 10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

- *keine Ergänzung* -

Zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Grundsätzlich müssen auch Erzeugungsanlagen innerhalb von Mischanlagen die statische Spannungshaltung nach Kapitel 10.2.2 umsetzen. Bei im Verhältnis zur Bezugsleistung sehr kleinen Erzeugungsanlagen, die innerhalb der Kundenanlage (nicht unmittelbar am NAP) angeschlossen werden sollen, ist in Abstimmung mit dem Netzbetreiber ein Betrieb der Erzeugungsanlagen mit einem Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi = 1$ möglich.

Hierbei sind mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugungsanlage und einer vorhandenen Blindstromkompensationsanlage für die Bezugsanlage zu berücksichtigen (siehe hierzu auch Anhang D.5e).

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 empfehlenswert.

Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung

Die Art der Dynamischen Netzstützung („vollständige dynamische Netzstützung“ oder „eingeschränkte dynamische Netzstützung“) hängt von der Lage des Netzanschlussanschlusspunktes ab. Es wird unterschieden zwischen einem

Anschluss im 10/20-kV-Netz

Erzeugungsanlagen vom **Typ 2** mit Anschluss im 10/20-kV-Netz sind mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung zu betreiben. D.h. Spannungseinbrüche sind während des Netzfehlers ohne Stromeinspeisung in das Netz des VNB zu durchfahren. Der VNB kann jedoch die vollständige dynamische Netzstützung sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt fordern.

Erzeugungsanlagen vom **Typ 1** mit Anschluss im 10/20-kV-Netz liefern während des Netzfehlers ihren maschinenbedingten Kurzschlussstrom, der Verstärkungsfaktor k ist nicht einstellbar.

Anschluss an die 10/20-kV-Sammelschiene

Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die 10/20-kV-Sammelschiene sind mit der **vollständigen dynamischen Netzstützung** zu betreiben. Abweichend davon kann der VNB im Einzelfall die eingeschränkte dynamische Netzstützung fordern.

Zu 10.2.3.1 Allgemeines

- *keine Ergänzung* -

Zu 10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen

- *keine Ergänzung* -

Zu 10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-

Anlagen Zu 10.2.3.3.1 Allgemeines

- *keine Ergänzung* -

Zu 10.2.3.3.2 Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstromeinspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung

Sofern der VNB nichts anderes vorgibt ist der einzustellende Verstärkungsfaktor $k = 2$ am Netzanschlusspunkt einzustellen.

Anmerkung: Der k -Faktor beschreibt die Verstärkung der netzstützenden Einspeisung von Blindstrom im Fehlerfall in Abhängigkeit der Spannungseinbruchtiefe.

Zu 10.2.3.3.3 – 10.2.3.4

- *keine Ergänzung* -

Zu 10.2.4 Wirkleistungsabgabe

Zu 10.2.4.1 Allgemeines

- *Keine Ergänzung* -

Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz nach EnWG und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

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 (z.B. Ausgänge des Modems) gemäß technischer Ausführung zur Verfügung. Siehe hierzu auch die detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung auf der Internetseite des VNB.

Der VNB ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge des Modems) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der VNB ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen. Die Kosten für die nachrichtentechnische Übertragung der Steuerbefehle und ggfs. der Ist-Leistungswerte trägt der Anlagenbetreiber.

Priorisierung

Netz- und systemrelevante Vorgaben zum Verhalten von Erzeugungsanlagen haben immer Vorrang vor marktrelevanten Vorgaben.

Technische Spezifikation der Fernwirktechnik

Es kommt eine Fernwirktechnik gemäß VNB-Spezifikation zum Einsatz (siehe Internetseite des VNB).

Sofern in der Übergabestation gem. Kap. 6.3.2 eine fernwirktechnische Anbindung aufzubauen ist, erfolgt die Übertragung und Ausgabe der Befehle zur Wirkleistungsvorgabe über die zugehörige fernwirktechnische Einrichtung.

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

Die Übergabe des Sollwertes der Wirkleistungsvorgabe erfolgt 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 (4-20 mA) 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 stimmen VNB und Anlagenbetreiber im Zuge der Planungsphase miteinander ab.

Die Beschreibung der verwendeten fernwirktechnischen Signale zur Wirkleistungsvorgabe ist in Anhang C4 aufgeführt.

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.

Zu 10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Der Anschlussnehmer teilt dem VNB den Wert der anfänglichen Zeitverzögerung T_V mit., wenn diese mehr als 2 s beträgt. In diesem Fall klärt der VNB die Zulässigkeit mit dem relevanten Übertragungsnetzbetreiber.

Zu 10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

Zu 10.2.5.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.2.5.2 Beitrag zum Kurzschlussstrom

Bei Typ-1-Anlagen oder Anlagen > 1 MVA sind dem Netzbetreiber zudem grundsätzlich folgende Informationen der Erzeugungsanlage für Netzersatzäquivalente zu übergeben:

- die nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102) für die gesamte Erzeugungsanlage ermittelte
 - Kurzschlussmitimpedanz $\underline{Z}_{(1)}$
 - Kurzschlussnullimpedanz $\underline{Z}_{(0)}$ sowie Kurzschlussgegenimpedanz $\underline{Z}_{(2)}$
- den für die über Vollumrichter angeschlossenen Erzeugungseinheiten
 - resultierenden Beitrag $I_{k3''_{PF}}$
 - die resultierenden Beiträge für unsymmetrische Fehler $I_{k2''_{PF}}$ sowie $I_{k1''_{PF}}$.

Zu 10.2.5.3 Überprüfung der Schutzparametrierung

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und

Schutzeinstellungen Zu 10.3.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.2 KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 10.3.3.1 Allgemeines

Der übergeordnete Entkupplungsschutz und der Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte.

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.

Zu 10.3.3.2 Spannungsschutzeinrichtungen

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.3.3 Frequenzschutzeinrichtungen

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

Zu 10.3.3.4 Q-U-Schutz

Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden. In diesem Fall muss der Q-U-Schutz jedoch nachrüstbar sein und auf Anforderung des VNB nachgerüstet werden. Für Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-Umspannwerkes ist die Meldung „Auslösung Q-U-Schutz“ über das Steuerkabel (für die Mitnahmeschaltung) dem VNB zur Verfügung zu stellen.

Zu 10.3.3.5 Übergeordneter Entkupplungsschutz

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

| | |
|---|--|
| Nennspannung | $U_n = 100/110 \text{ V AC}, 50 \text{ Hz}$ |
| Rückfallverhältnis | $\geq 0,95$ |
| Einstellbereich | $U_{>>}, U_{>}: 1,0 \dots 1,3 \times U_n,$ $U_{<}: 0,1 \dots 1,0 \times U_n$ Auflösung mindestens $0,01 \times U_n$ |
| Verzögerungszeit | $t_{U>>}, t_{U>} \text{ unverzögert} \dots 200 \text{ s},$ $t_{U<} \text{ unverzögert} \dots 10 \text{ s},$ 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. durch Einsatz einer LED am Schutzrelais) auch bei Ausfall der Netzspannung sichtbar erhalten bleiben.

Die Funktion des Entkopplungsschutzes ist jederzeit sicherzustellen. Die Außerbetriebnahme von Teilen der Kundenanlage darf nicht zu einem ungeschützten Betrieb der Erzeugungsanlage oder Teilen davon führen. Dabei ist auch ein möglicher Zählertausch zu berücksichtigen.

Zu 10.3.3.6 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Im Zuge der Inselnetzerkennung (Teilnetzbildung) sind derzeit keine weiteren Entkopplungsschutzfunktionen gefordert.

Zu 10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes

Zu 10.3.4.1 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Steuerkabel/Mitnahmeschaltung

Bei Anschluss an die Sammelschiene eines VNB-eigenen Umspannwerkes wird in Abhängigkeit der bestehenden Netzverhältnisse ein Leerrohr bzw. ein Steuerkabel für 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 K aufgeführt. Im Rahmen der Projektierung ist eine konkrete Umsetzung mit dem VNB abzustimmen. Die Kosten für die Herstellung der Mitnahmeschaltung trägt der Anschlussnehmer.

Bei vorhandener und aktiver Mitnahmeschaltung wird die Übertragung einer Schutzauslösung 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 Entkopplungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten empfohlen.

In bestimmten Fällen ist zusätzlich beispielsweise der Aufbau von Signalvergleichsschutzeinrichtungen bzw. Schaltermitnahmen erforderlich.

Zu 10.3.4.2 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss an die Sammelschiene eines UW umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|---|----------------------------------|----------------------------|--------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,20 U _c | 300 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,10 U _c | 180 s |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _c | 2,7 s |
| Blindleistungsrichtungs- /Unterspannungsschutz (Q _→ & U<) | 0,70 – 1,00 U _n | 0,85 U _c | 500 ms |

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes $f >$ bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes $f <$ nicht erforderlich.

Zu 10.3.4.2.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,25 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 | 0,30 U _{NS} | 800 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz $f >>$ | 50,0 – 55,0 Hz | 52,5 Hz ^c | ≤ 100 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz $f >$ | 50,0 – 55,0 Hz | 51,5 Hz ^c | ≤ 5 s |
| Frequenzrückgangsschutz $f <$ | 45,0 – 50,0 Hz | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

^c Falls die Erzeugungseinheit nur bis zu der geforderten Netzfrequenz von 51,5 Hz betrieben werden kann, ist als

Frequenzsteigerungsschutz eine Frequenzstufe mit 51,5 Hz/≤ 100 ms zu nutzen. Falls die Erzeugungseinheit nicht vollständig bis zu einer Netzfrequenz von 52,5 Hz betrieben werden kann, ist der Wert von 52,5 Hz auf den technisch maximal möglichen Wert zwischen 51,5 Hz und 52,5 Hz einzustellen.

Zu 10.3.4.3 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Zu 10.3.5.1 Allgemeines

- keine Ergänzung -

Zu 10.3.5.2 KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Die Lastschalter-Sicherungs-Kombination ist als Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination auszuführen.

Zu 10.3.5.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

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.

Zu 10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz

Sofern mit dem Anschlussnehmer nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss im Mittelspannungsnetz umzusetzen.

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|---|----------------------------------|----------------------------|--------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,20 U _c | 300 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,10 U _c | 180 s |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _c | 2,7 s |
| Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Q→ & U<) <i>(Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden, muss aber mindestens nachrüstbar sein)</i> | 0,70 – 1,00 U _n | 0,85 U _c | 0,5 s |

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes $f >$ bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes $f <$ nicht erforderlich.

Zu 10.3.5.3.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz umzusetzen. Da im Netz des VNB eine AWE zum Einsatz kommt, gelten folgende Einstellwerte:

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,25 U _{NS} | 100 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _{NS} | 300 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U<< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,45 U _{NS} | unverzögert |
| Frequenzsteigerungsschutz $f >>$ | 50,0 – 55,0 Hz | 52,5 Hz ^c | ≤ 100 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz $f >$ | 50,0 – 55,0 Hz | 51,5 Hz ^c | ≤ 5 s |
| Frequenzrückgangsschutz $f <$ | 45,0 – 50 Hz | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

^c Falls die Erzeugungseinheit nur bis zu der geforderten Netzfrequenz von 51,5 Hz betrieben werden kann, ist als Frequenzsteigerungsschutz eine Frequenzstufe mit 51,5 Hz/≤ 100 ms zu nutzen. Falls die Erzeugungseinheit nicht vollständig bis zu einer Netzfrequenz von 52,5 Hz betrieben werden kann, ist der Wert von 52,5 Hz auf den technisch maximal möglichen Wert zwischen 51,5 Hz und 52,5 Hz einzustellen.

Zu 10.3.5.4 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

- Keine Ergänzung -

Zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

- Keine Ergänzung -
-

Zu 10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Zu 10.4.1 Allgemeines

- Keine Ergänzung -

Zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den Kurzschlusschutz ist eine automatische Wiederzuschaltung nicht erlaubt. Eine Wiederzuschaltung darf erst nach Erlaubnis durch die netzführende Stelle des VNB erfolgen.

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den übergeordneten Entkopplungsschutz (Spannungsrückgang, Spannungssteigerung, Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz) ist eine automatische Wiederzuschaltung nur für Erzeugungsanlagen mit ≤ 950 kW mit einem Zeitverzug von mindestens 10 Minuten erlaubt. Für Erzeugungsanlagen mit > 950 kW darf die Wiederzuschaltung erst nach Erlaubnis durch die netzführende Stelle des VNB erfolgen.

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 Netzzrückwirkungen).

Übergabestationen mit Automaten zur Wiederschaltung / Fernsteuerungen verfügen über Fern-/ Ort-Umschalter, die bei einer Ortsteuerung die Automaten/Fernsteuerbefehle unterbinden (siehe auch Kapitel 6.3.2). Außerdem sind derartige Übergabeschaltfelder mit dem Hinweisschild „Anlage ist ferngesteuert/fernüberwacht“ an der Mittelspannungs-Schaltanlage zu kennzeichnen.

Bei Ausbefehl der Mitnahmeschaltung (siehe Kapitel 10.3.4.1 und Anhang K) muss die Wiedereinschaltung über Automaten/Fernsteuerung solange gesperrt werden bis ein Freigabesignal durch den VNB ansteht.

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 im Abschnitt 10.4 der VDE-AR-N 4110 aufgeführten „Zuschaltbedingungen“ einzuhalten.

Zu 10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Für Erzeugungseinheiten, die netzsynchron zugeschaltet werden müssen, ist an geeigneter Stelle eine Synchronisierungseinrichtung vorzusehen. Während die Synchronisierungseinrichtung bei nicht inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen zweckmäßigerweise dem Generatorschalter zugeordnet wird, **ist** bei inselbetriebsfähigen Erzeugungsanlagen zusätzlich eine Synchronisierungseinrichtung am Kuppelschalter **vorzusehen**. Eine automatische Parallelschalteneinrichtung **ist vorzusehen**.

Sofern mit dem Anlagenbetreiber nicht anders vereinbart, sind die in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Werte einzustellen.

Zu 10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

- Keine Ergänzung -

Zu 10.4.5 Kuppelschalter

Bei inselbetriebsfähigen Anlagen ist zusätzlich eine Synchronisierungseinrichtung am Kuppelschalter, der den inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz bzw. dem nicht inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage koppelt, vorzusehen.

Zu 10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

- Keine Ergänzung -

Zu 10.6 Modelle

Für Erzeugungsanlagen > 950 kW wird ein EZA-Modell gefordert. Dieses übergibt der Anschlussnehmer gemeinsam mit dem Anlagenzertifikat an den VNB. Sofern sich nach diesem Zeitpunkt Änderungen ergeben, ist spätestens mit der Konformitätserklärung ein angepasstes EZA-Modell zu übergeben. Weitere Details sind dem Anhang I zu entnehmen.

Der VNB beabsichtigt, in Zukunft die EZA-Modelle auch für Anlagen ≥ 135 kW einzufordern und den Umfang hinsichtlich dynamischer Berechnungen und Rechnerlauffähigkeit (z.B. CGMES-Schnittstelle / CIM-Format) auszuweiten.

Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Zu 11.1 – 11.4

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase

Zu 11.5.1

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten

Es ist die Funktionskette von der Empfangseinrichtung bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung sowie die Empfangsbereitschaft der Empfangseinrichtung zu prüfen.

In Anlagen ≥ 100 kW mit Einspeisung in die MS-Ebene ist darüber hinaus der fehlerfreie Empfang über eine manuelle Sollwertvorgabe aus der netzführenden Stelle des VNB zu prüfen.

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 auf seiner Internetseite zur Verfügung. Darüber hinaus behält sich der VNB vor die Inbetriebnahmeprüfung wiederholen zu lassen.

Zu 11.5.3 – 11.5.4

- Keine Ergänzung -

Zu 11.5.5 Betriebsphase

Der Anlagenbetreiber hat die folgenden Unterlagen alle vier Jahre zu erstellen und auf Verlangen beim Netzbetreiber vorzulegen:

- 1) Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen E.9: Falls in der Betriebsphase Änderungen vom Netzbetreiber angefordert werden, müssen diese über die Zusendung eines aktualisierten Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 an den Anlagenbetreiber beschrieben werden.
- 2) Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
- 3) Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- 4) Die Funktionsweise der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und Regelungsfunktion nach E.9 muss mindestens alle vier Jahre überprüft werden, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieses Zeitraumes eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte. Die Überprüfung der Signalkette erfolgt in Zusammenarbeit mit und auf Anforderung des zuständigen Netzbetreibers.
- 5) Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach 11.5.3.

Zu 12 Prototypen-Regelung

Die Mindestanforderungen an die dem VNB im Zuge des Netzanschlusses von Prototypen zu übergebende Elektroplanung sind im Anhang J genauer beschrieben. Die dort hinterlegten Formblätter sind 8 Wochen vor Baubeginn dem VNB ausgefüllt einzureichen.

Anhang

Zu Anhang A Begriffe

- Keine Ergänzung -

Zu Anhang B Erläuterungen

- Keine Ergänzung -

Zu Anhang C Weitere Festlegungen

Zu Anhang C.4 Prozessdatenumfang

| Steuerbefehle | Kategorie | Funktion | Anforderung bei | Wertebereich/ |
|--|-----------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| ⇒ Übergabe-Schalter | Steuerbefehl | EIN-schalten | FWT/Optional | Binär |
| ⇒ Übergabe-Schalter | Steuerbefehl | AUS-schalten | FWT | Binär |
| ⇐ Übergabe-Schalter | Meldung | EIN-geschaltet | FWT | Binär |
| ⇐ Übergabe-Schalter | Meldung | AUS-geschaltet | FWT | Binär |
| ⇐ Fern-/Ort-Umschalter | Meldung | Einzelmeldung | FWT | Binär |
| ⇐ Schutzanregung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT/Optional | Binär/Protokoll Modbus |
| ⇐ Auslösung Kundenschutz | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär/Protokoll Modbus |
| ⇐ Erdschlussrichtung vorwärts (in Richtung Kundenanlage) | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär/Protokoll Modbus |
| ⇐ Störung Hilfsenergieversorgung | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär |
| Störung SF6 Gasdruck | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär |
| ⇐ Ausfall Automat Spannungswandler | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär |
| ⇐ Schutzstörung (Blockade) | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Binär |
| ⇐ Störung Modbus | Stör- und Warnmeldung | Einzelmeldung | FWT | Protokoll Modbus |
| Messwert I (L2) | Messwert | | FWT | Analog/Protokoll Modbus |
| Messwert P (Summe) | Messwert | | FWT | Analog/Protokoll Modbus |
| Messwert Q (Summe) | Messwert | | FWT | Analog/Protokoll Modbus |
| Messwert U (L1-L3) | Messwert | | FWT | Analog/Protokoll Modbus |

Tabelle C.1: Prozessdatenumfang für die Kundenanlage

| Steuerbefehle | Kategorie | Funktion | Anforderung bei | Wertebereich/ |
|--------------------------|---------------|---|-----------------|---|
| Leistungsreduzierung EEG | Steuerbefehle | 0%; 30%; 60%; 100% | EEG/Speicher | Binär/Potenzialfrei |
| Wirkleistung EEG Anlage | Messwert | Aktuelle Einspeiseleistung der EEG Anlage | EEG/Speicher | Analog(4-20mA)/ Impuls aus EEG Zähler (S0) |

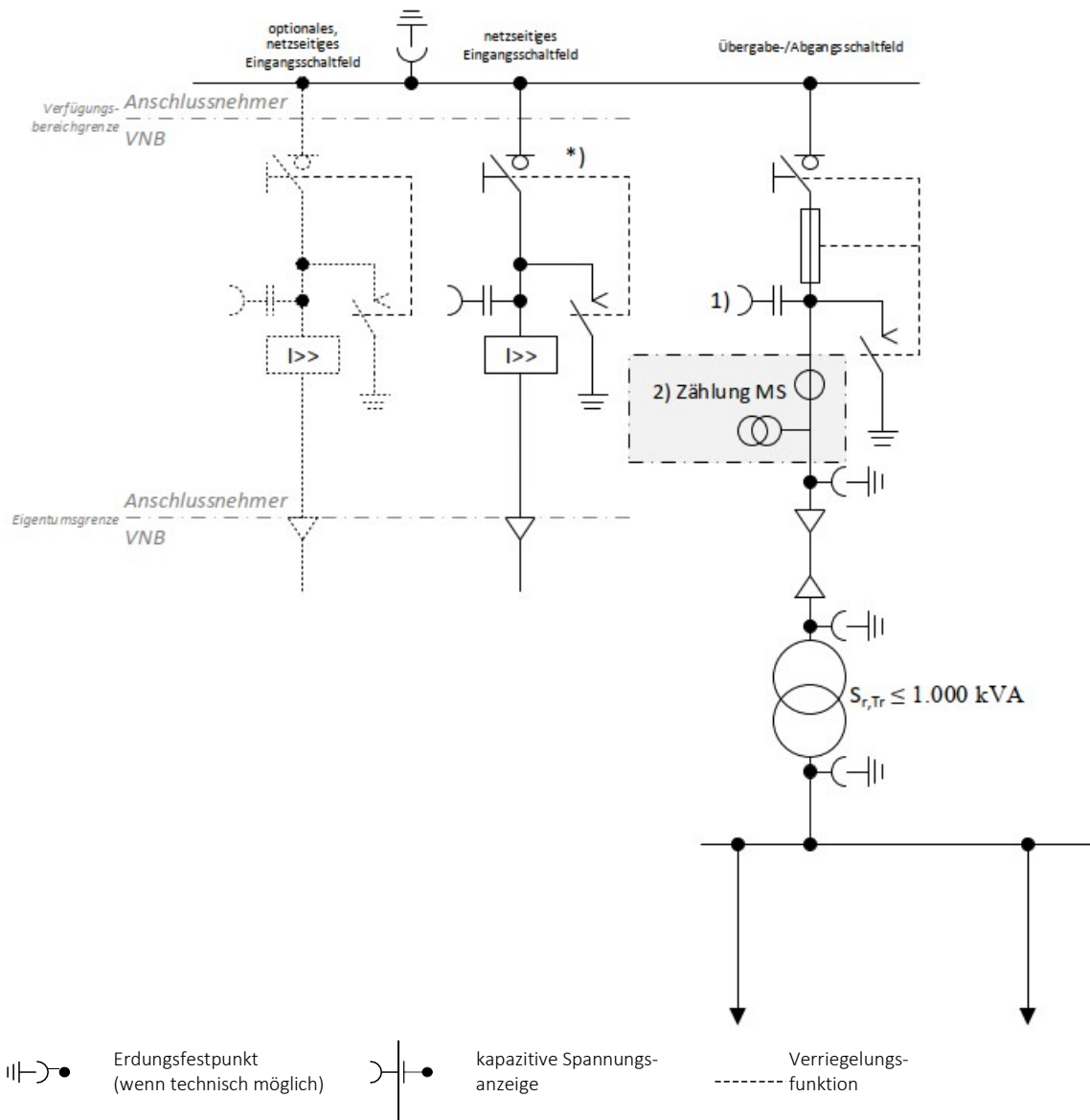
Tabelle C.2: Zusätzlicher Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Für Ladeeinrichtungen gemäß Kapitel 8.11.3 gilt der gleiche Prozessdatenumfang wie für Erzeugungsanlagen (außer Erfassung der Wettermesswerte).

Zu Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Die nachfolgenden Schaltbilder stellen Beispiele für den Aufbau der Schaltanlage dar. Insbesondere können in Abhängigkeit des Messkonzeptes die diesbezüglichen Anforderungen abweichen.

Bild D1a: 10(20)-kV-Anbindung mit einem Abgangsfeld; Transformator ≤ 1 MVA (z.B. 630 kVA)



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigem Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

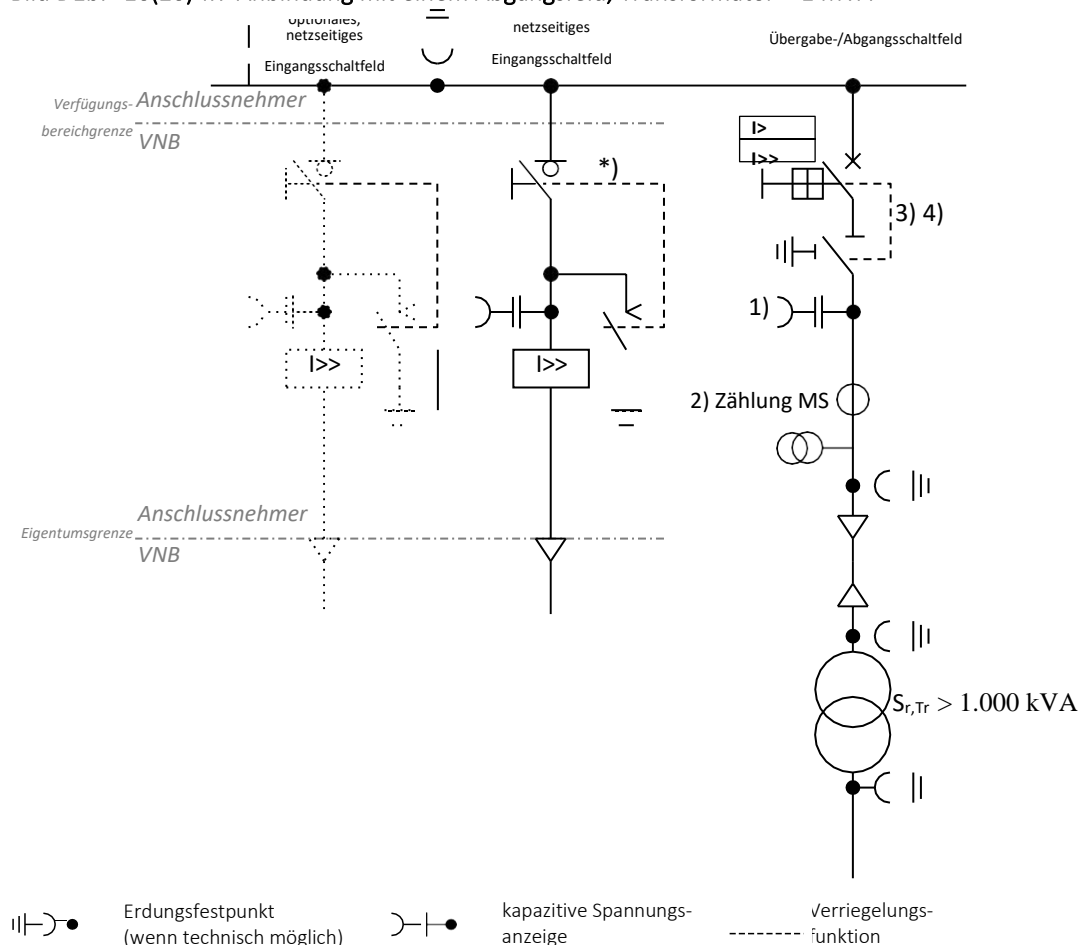
1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

Bild D1b: 10(20)-kV-Anbindung mit einem Abgangsfeld; Transformator > 1 MVA



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

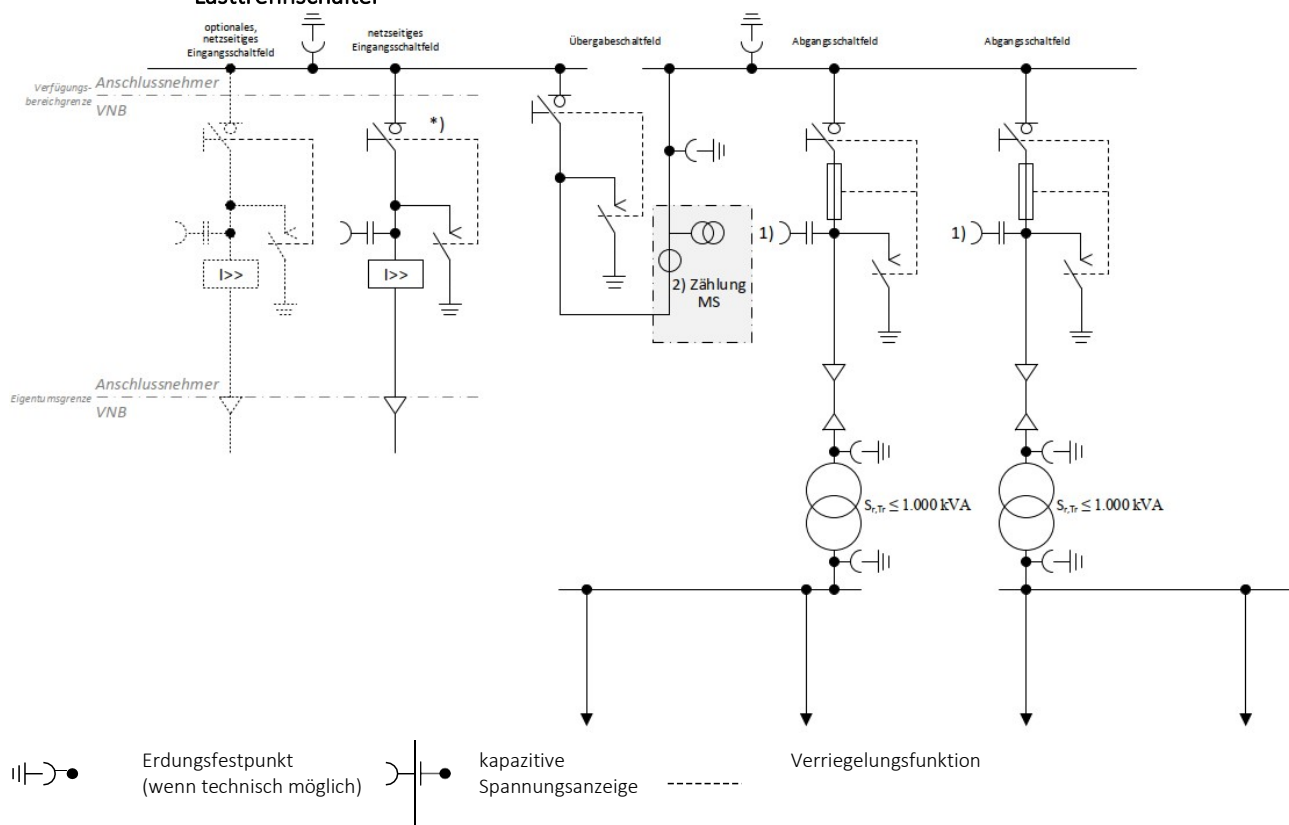
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter 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 vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.

Bild D2a: 10(20)-kV-Anbindung mit zwei Abgangsfeldern; Transformatoren ≤ 1 MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

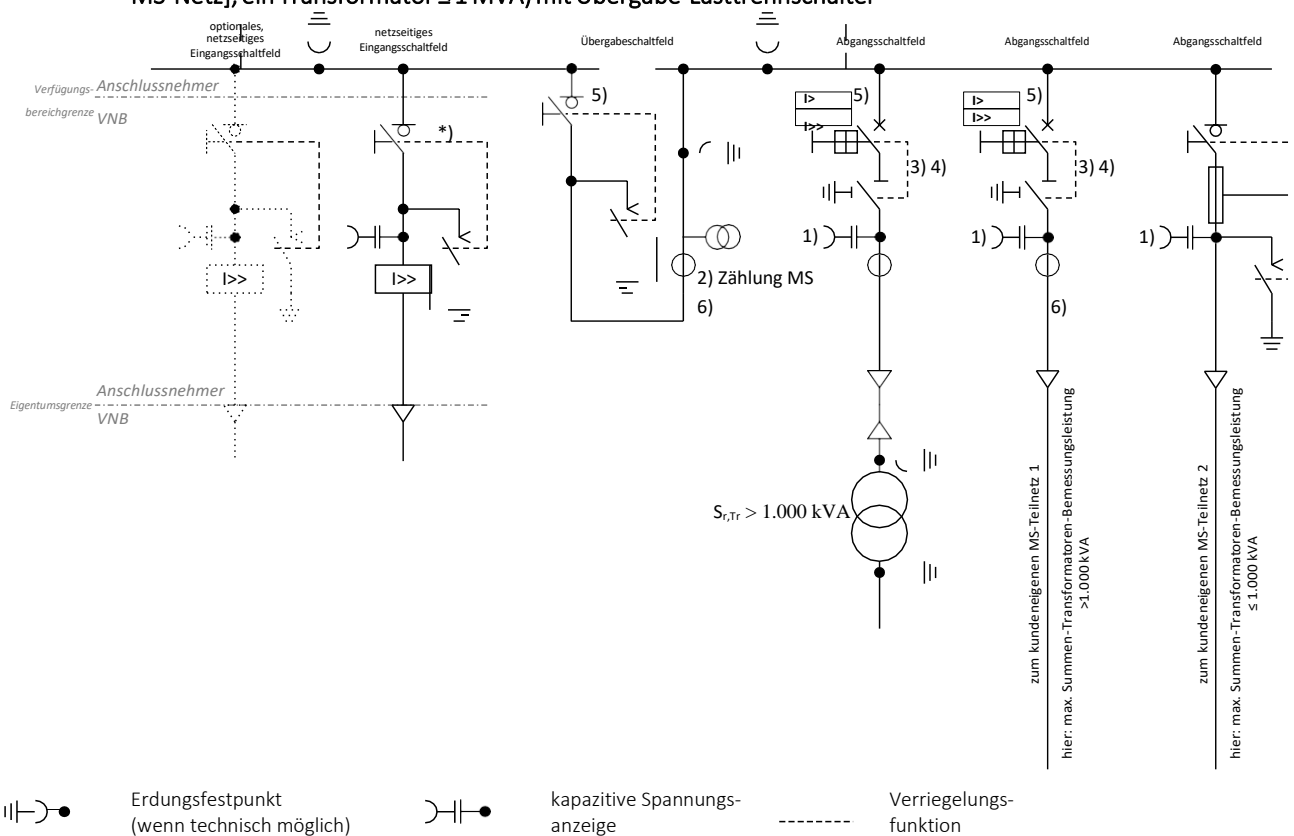
1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

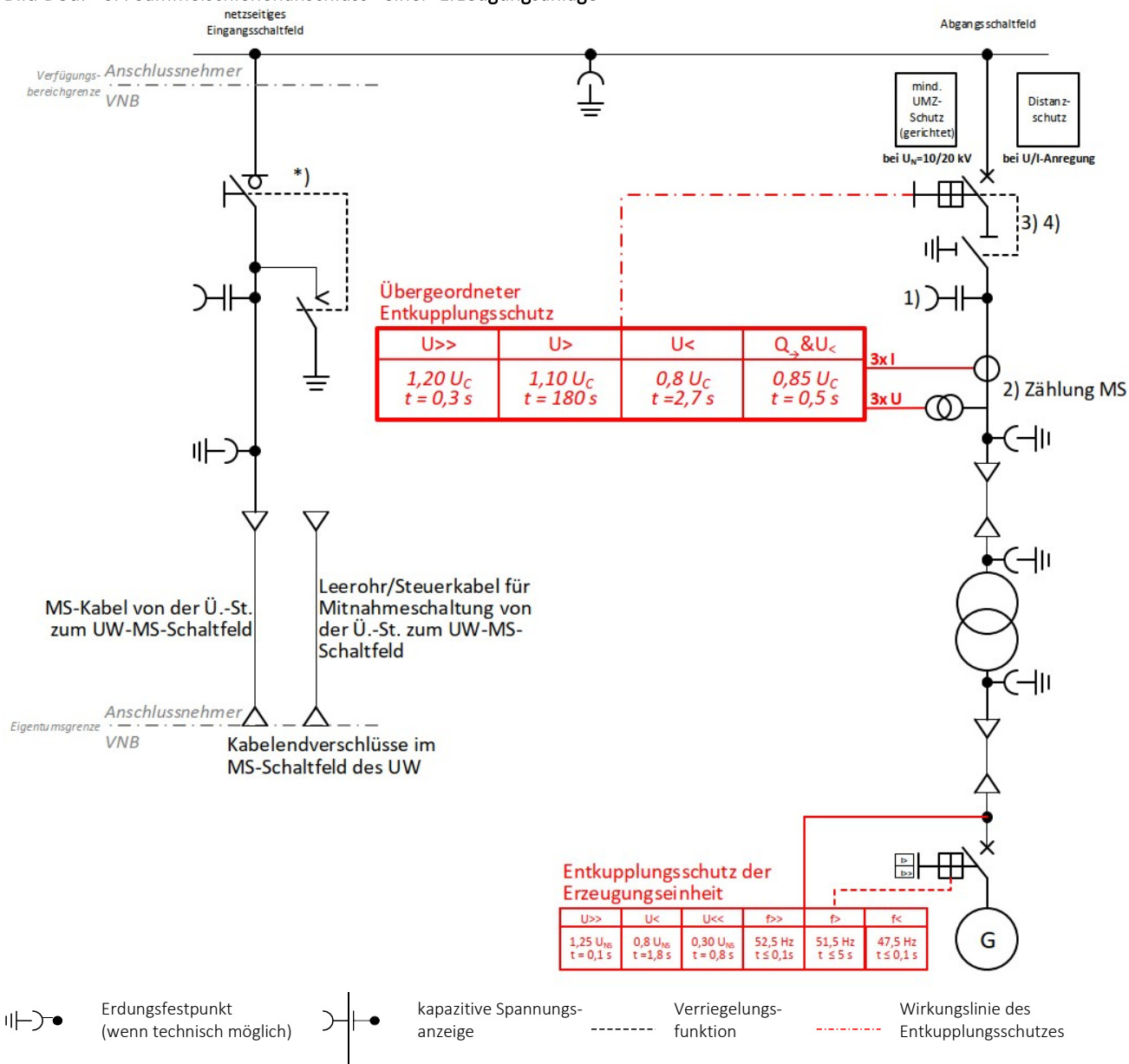
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

Bild D2b: 10(20)-kV-Anbindung mit drei Abgangsfeldern (ein Transformator >1 MVA, Kabelabgangsfeld [kundeneigenes MS-Netz], ein Transformator ≤ 1 MVA) mit Übergabe-Lasttrennschalter



- *) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld fallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.
- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler
Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.
Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.
- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanlage eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter 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 vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz)

Bild D3a: UA-Sammelschienenanschluss einer Erzeugungsanlage



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeldentfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen

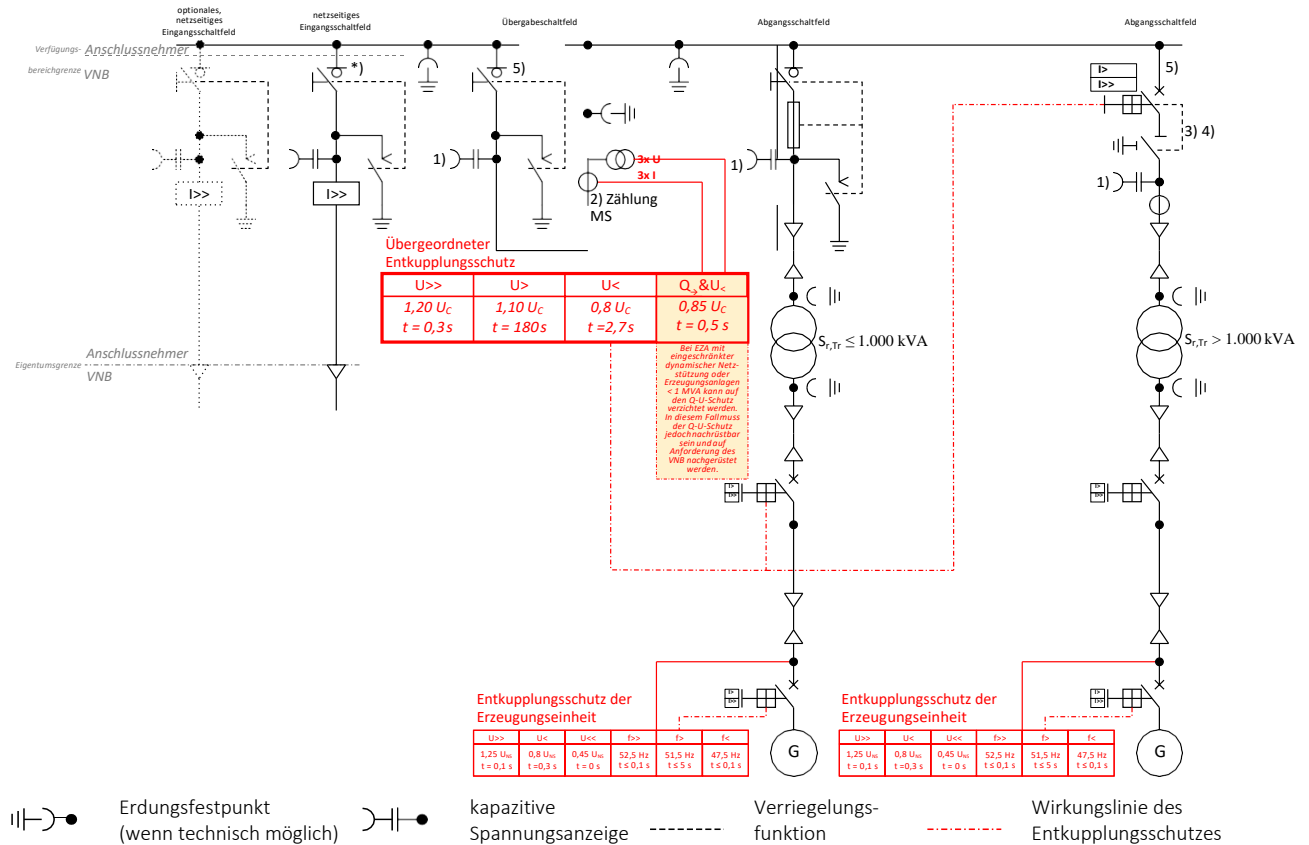
- Lasttrennschalter oder
- Trennschalter oder
- Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
- Leistungstrennschalter

auszuführen.

Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

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

Bild D4a: 10(20)-kV-Anbindung von zwei Erzeugungseinheiten (1x >1MVA, 1x ≤ 1MVA) über jeweils einen Transformator



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanlage eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen

- Lasttrennschalter oder
- Trennschalter oder
- Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
- Leistungstrennschalter

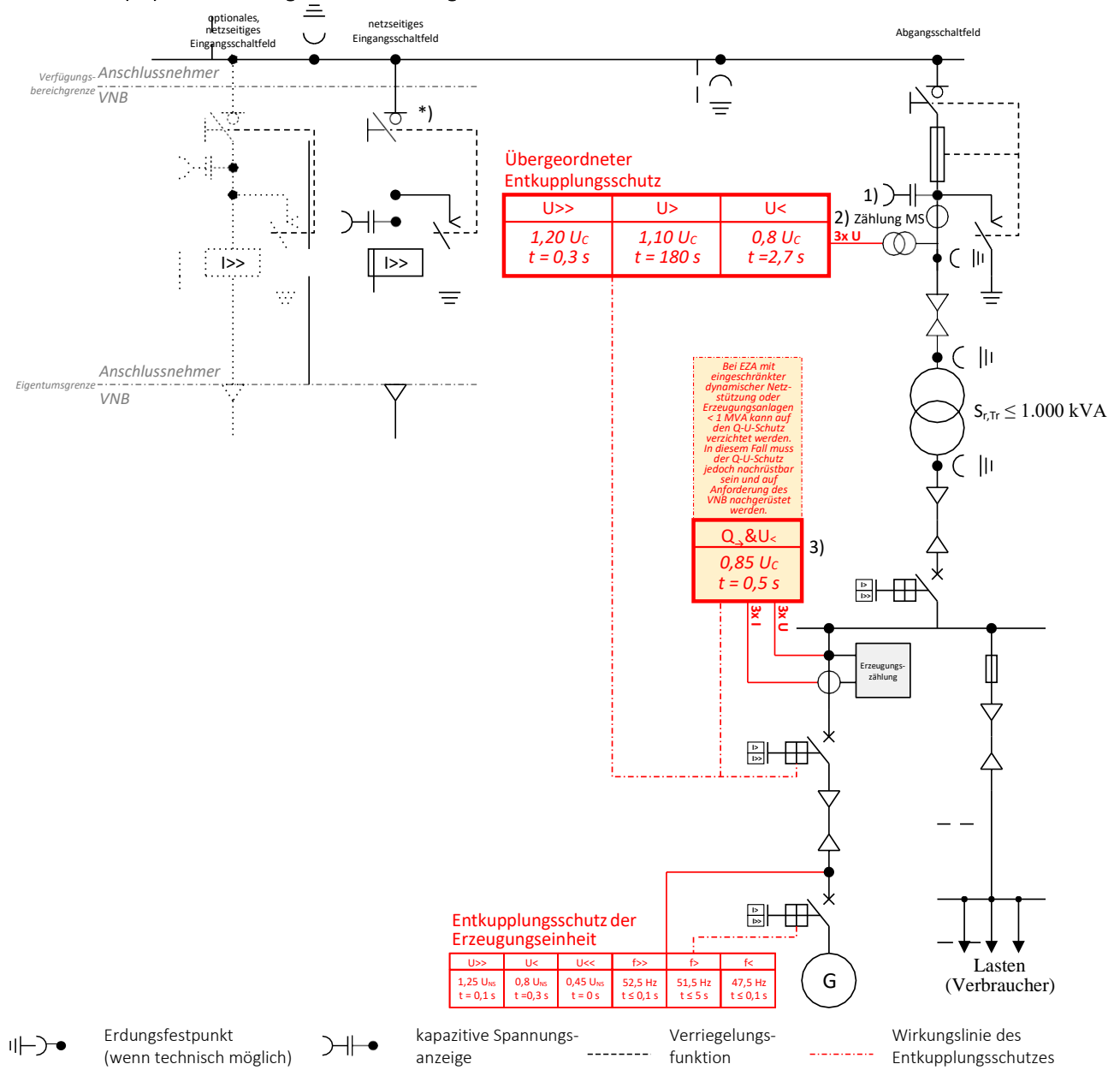
auszuführen.

Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

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

5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.

Bild D5a: 10(20)-kV-Anbindung einer Mischanlage über einen Transformator



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

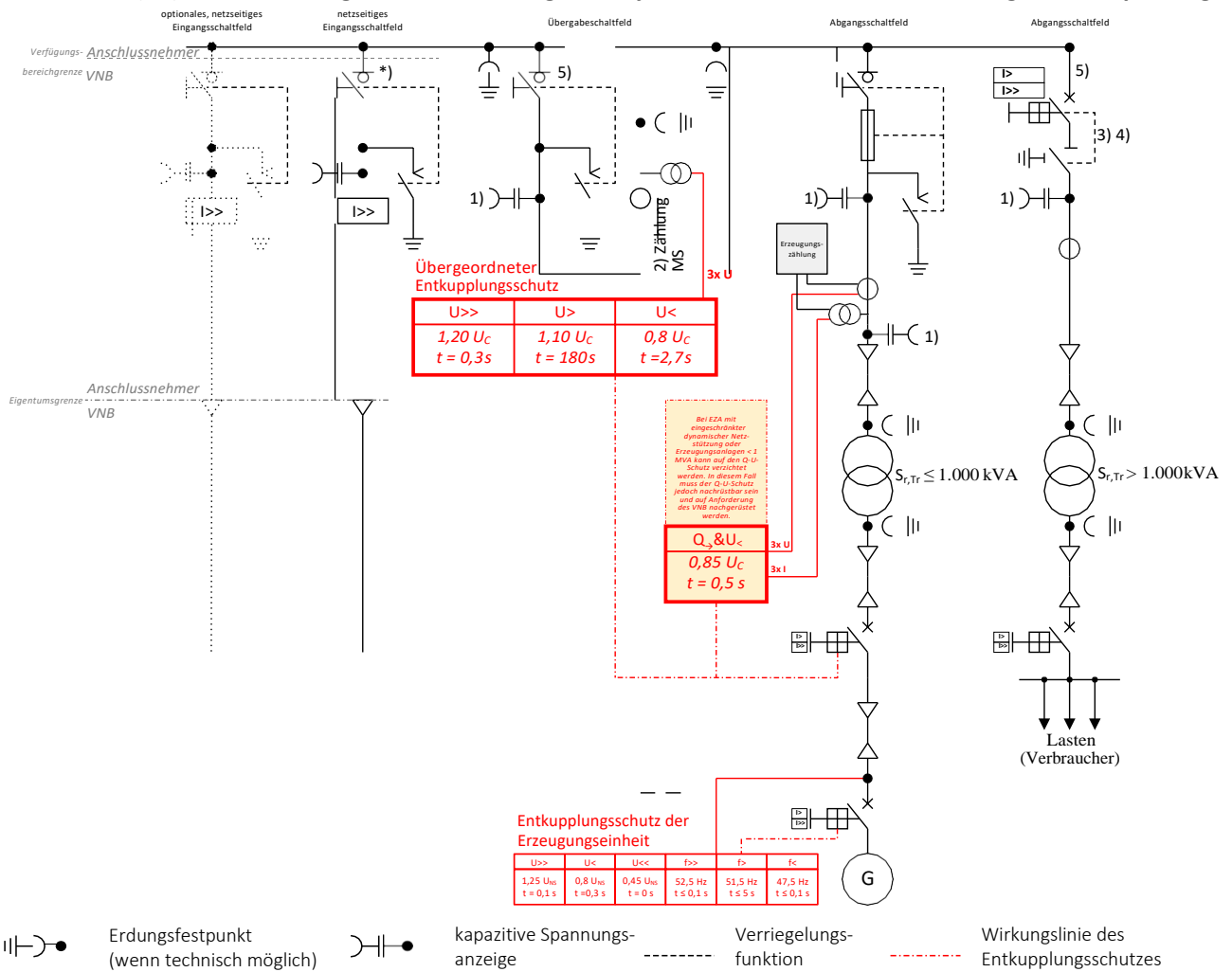
2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

3) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des Q-U-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert wird.

Bild D5b:10(20)-kV-Anbindung einer Mischanlage über je einen Transformator für Bezug und Einspeisung



*) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.

- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler

Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.

Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.

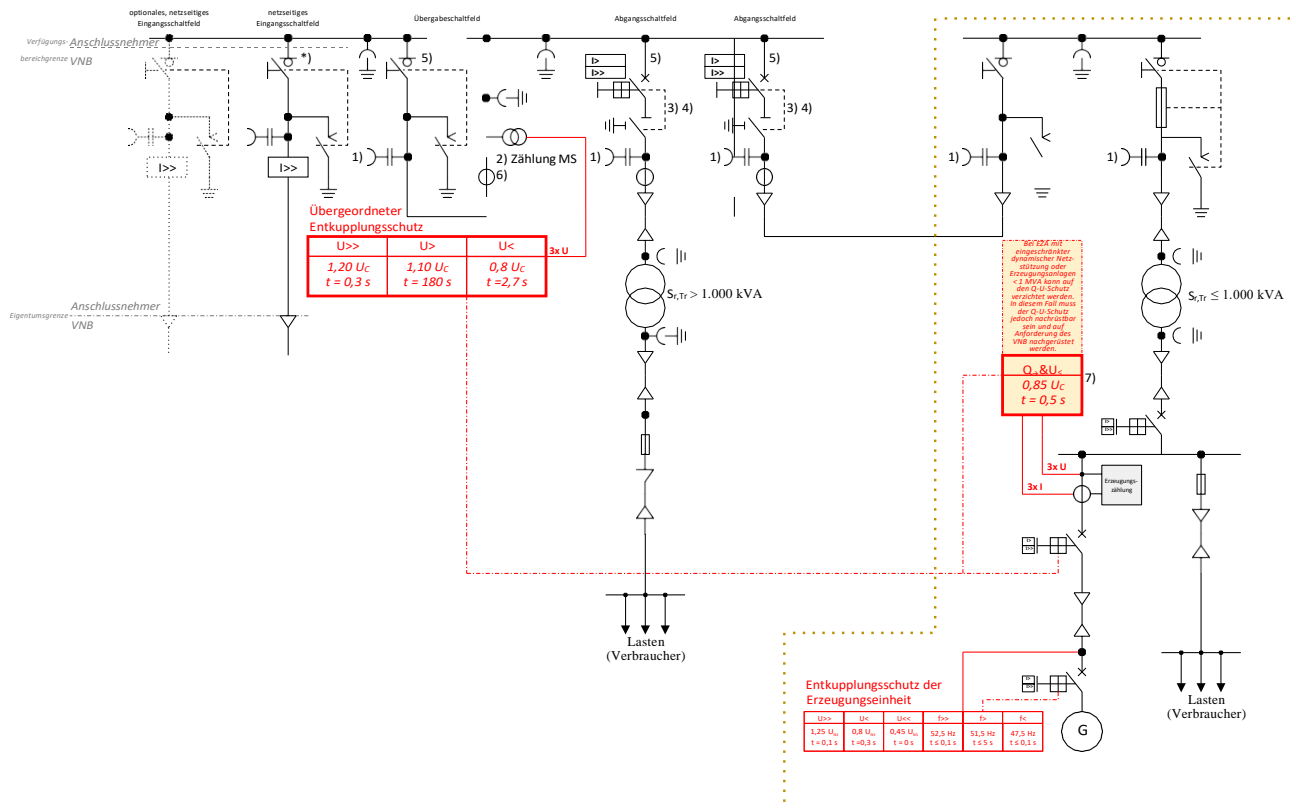
- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanlage eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
 - Lasttrennschalter oder
 - Trennschalter oder
 - Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - Leistungstrennschalter
 auszuführen.



Ein Trennschalter ist nur in Verbindung mit Verriegelungen zugelassen.

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

- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.

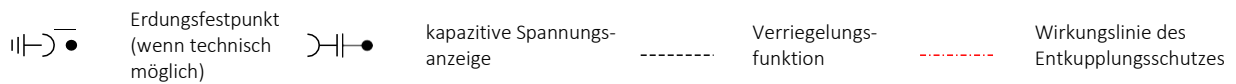
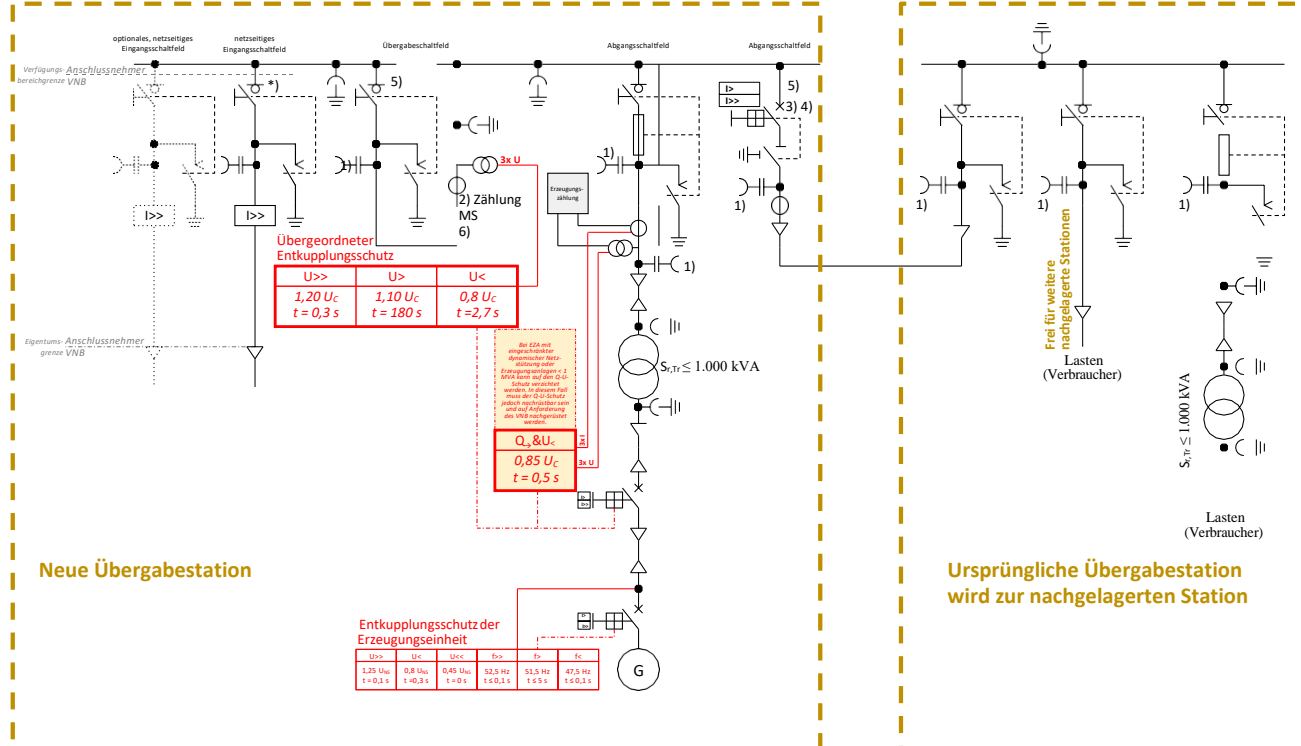
Bild D5c: 10(20)-kV-Anbindung einer Mischanlage mit nachgelagerter Station



 Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
  kapazitive Spannungsanzeige
 - - - - - Verriegelungsfunktion
 - - - - - Wirkungslinie des Entkopplungsschutzes

- *) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.
- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler
- Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.
- Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.
- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschaltanlage eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter 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 vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz)
- 7) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des Q-U-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert werden.

Bild D5d: 10(20)-kV-Anbindung einer Erzeugungsanlage mit nachgelagerter Station



- *) Wenn der Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld entfallen soll (nur möglich bei einem netzseitigen Eingangsschaltfeld), ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des VNB abzuschalten.
- 1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 2) MS-seitige Strom- und Spannungswandler
- Bei kundeneigenen MS-Leitungen außerhalb der Übergabestation ist eine Erdschlussrichtungserfassung erforderlich und auch an diese Wandler anschließbar. Beim wattmetrischen Verfahren werden jedoch separate Kabelumbauwandler notwendig.
- Bei gasisolierter Bauweise sind Spannungswandler baulich bedingt auch aus Netzsicht vor dem Stromwandler möglich.
- 3) Im Abgangsfeld ist durch die Übergabeschalteneinrichtung eine Trennfunktion zu realisieren. Diese ist durch einen
- Lasttrennschalter 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 vor dem Leistungsschalter angeordnet sein.
- 5) Als Ersatz für Leistungsschalter im Abgangsfeld, kann ein Leistungsschalter im Übergabefeld realisiert werden.
- 6) Erdschlussrichtungserfassung (alternativ im Abgangsfeld zum kundeneigenen MS-Netz)

E.1 Antragstellung

| | | | |
|---|---|---|---|
| Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung) (Vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 1 (2) | |
| Bezeichnung des Bauvorhabens | _____ | | |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ | | |
| Anschlussnehmer | Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Grundstückseigentümer (wenn unterschiedlich zum Anschlussnehmer) | Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Anlagenerrichter | Firma, PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Anlagenart | <input type="checkbox"/> Bezugsanlage | <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | <input type="checkbox"/> Mischanlage <input type="checkbox"/> Speicher <input type="checkbox"/> Notstromaggregat mit Netzparallelbetrieb > 100 ms |
| Maßnahme | <input type="checkbox"/> Neuerrichtung | <input type="checkbox"/> Erweiterung | <input type="checkbox"/> Rückbau |
| Örtliche Lage der Kundenanlage mit eingezeichneten Vorschlägen zu möglichen Standorten der Übergabestation. Pläne im geeigneten Maßstab (z. B. Übersichtsplan 1:25 000 oder 1:10 000, Detailplan mindestens 1:500) beigelegt? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Voraussichtliche Anschlusswirkleistung $P_{AV, B}$ und $P_{AV, E}$ [kW] | | | |
| | bisher | neu | im Endausbau |
| Bezug $P_{AV, B}$ | | | |
| Einspeisung $P_{AV, E}^*$ | | | |
| Installierte Erzeugungsleistung P_{Inst} | | | |
| Bereitstellung der Messeinrichtung und Messstellenbetrieb soll erfolgen durch: <input type="checkbox"/> grundzuständigen MSB <input type="checkbox"/> anderen MSB _____ | | | |
| Baustrombedarf | <input type="checkbox"/> nein | wenn ja: Leistung _____ kW | ab wann _____ |
| Datenblatt zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen (Vordruck E.2) bzw. Datenblatt Erzeugungsanlage (Vordruck E.8) beigelegt? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Zeitlicher Bauablaufplan beigelegt? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Geplanter Inbetriebsetzungstermin | | | _____ |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | | |

ANMERKUNG* Maximale Einspeiseleistung der Kundenanlage in das vorgelagerte Mittelspannungsnetz.

E.1 Antragstellung

Ergänzung der Stadtwerke Bad Wörishofen

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Antragstellung für Netzanschlüsse Mittelspannung) (Vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 2 (2) | | | | | | | | |
| Anmelde-Nr. (Vom Netzbetreiber auszufüllen) | | <table border="1" style="width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Anlagenanschrift | <u>optional:</u> Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ | | | | | | | | | |
| Anschlussnehmer | Geburtsdatum _____ oder _____ Registergericht / Registernummer bei Firma _____ | | | | | | | | | |
| Grundstückseigentümer (wenn unterschiedlich zum Anschlussnehmer) | Geburtsdatum _____ oder _____ Registergericht / Registernummer bei Firma _____ | | | | | | | | | |
| Bemerkung | _____ _____ _____ | | | | | | | | | |
| Ausführende Elektrofirma | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ Ausweis- / Eintragungsnr. bei LEW _____ | | | | | | | | | |
| Ort, Datum | Unterschrift des eingetragenen Elektrotechnikers | | | | | | | | | |

Datenschutz Grundverordnung (DSGVO)

Informationen nach den Artikeln 13, 14 und 21 DSGVO

1. Verantwortlicher für die Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Sinne der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) sind die Stadtwerke Bad Wörishofen, Stadionring 18, 86825 Bad Wörishofen, Tel. 08247/96730, Fax 08247/6998, info@swbw.de.
2. Der Datenschutzbeauftragte der Stadtwerke Bad Wörishofen steht dem Anschlussnehmer/Kunden für Fragen zur Verarbeitung seiner personenbezogenen Daten unter der Email-Adresse datenschutz@swbw.de oder unter der Postadresse der Stadtwerke mit dem Zusatz „der Datenschutzbeauftragte“ zur Verfügung.
3. Die Stadtwerke Bad Wörishofen verarbeiten personenbezogene Daten des Anschlussnehmers/Kunden (insbesondere die Angaben des Anschlussnehmers/Kunden im Zusammenhang mit dem Vertragsschluss) zur Begründung, Durchführung und Beendigung des Energieliefervertrages sowie zum Zwecke der Direktwerbung und der Marktforschung nach Maßgabe der einschlägigen datenschutzrechtlichen Bestimmungen (z. B. des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG), insbesondere § 31 BDSG), des Messstellenbetriebgesetzes (MsbG) sowie auf Grundlage der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), insbesondere Art. 6 Abs. 1 lit. b) und f).

Um individuelle oder gruppenspezifische Werbung zu ermöglichen, werden unter Umständen Profile gebildet und genutzt. Zum Zwecke der Entscheidung über die Begründung, Durchführung oder Beendigung eines Energieliefervertrages verarbeiten die Stadtwerke Bad Wörishofen Wahrscheinlichkeitswerte für das zukünftige Zahlungsverhalten des Anschlussnehmers/Kunden (sog. Bonitäts-Scoring); in die Berechnung der Wahrscheinlichkeitswerte fließen unter anderem die Anschriftendaten des Anschlussnehmers/Kunden ein. Die Stadtwerke Bad Wörishofen behalten sich zudem vor, personenbezogene Daten über Forderungen gegen den Anschlussnehmer/Kunden bei Vorliegen der Voraussetzungen des § 31 BDSG, Art. 6 lit. b) oder f) DSGVO an Auskunftgebern zu übermitteln. Weiter werden gegebenenfalls im Unternehmensverbund der Stadtwerke Bad Wörishofen zu Verwaltungszwecken personenbezogene Daten übermitteln.

4. Eine Offenlegung der personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden erfolgt ausschließlich gegenüber folgenden Empfängern bzw. Kategorien von Empfängern:

Netzbetreiber, Messstellenbetreiber und –dienstleister für die Belieferung und Abrechnung des Vertrages. Dies gilt auch für wirtschaftlich sensible Informationen im Sinne von §60 EnWG. Kreditinstitute und Anbieter von Zahlungsdienstleistungen für Abrechnungen sowie Abwicklung von Zahlungen.

Dienstleister zum Betrieb der IT-Infrastruktur, zum Druck von Abrechnungen und Anschlussnehmer/Kundeninformationsschreiben, sowie zum Vernichten von Akten.

Öffentliche Stellen in begründeten Fällen (z. B. Sozialversicherungsträger, Finanzbehörden, Polizei, Staatsanwaltschaft, Aufsichtsbehörden).

Auskunfteien und Scoring-Anbieter für Bonitätsauskünfte und Beurteilung des Kreditrisikos.

Inkasso-Dienstleister und Rechtsanwälte, um Forderungen einzuziehen, wobei wir Sie vor der beabsichtigten Übermittlung in Kenntnis setzen.

5. Die personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden werden zur Begründung, Durchführung und Beendigung eines Energieliefervertrages und zur Wahrung der gesetzlichen Archivierungs- und Aufbewahrungspflichten (z. B. § 257 HGB, § 147 AO) solange gespeichert, wie dies für die Erfüllung dieser Zwecke erforderlich ist. Zum Zwecke der Direktwerbung und der Marktforschung werden die personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden solange gespeichert, wie ein überwiegendes rechtliches Interesse der Stadtwerke Bad Wörishofen an der Verarbeitung nach Maßgabe der einschlägigen rechtlichen Bestimmungen besteht. Ob eine Nutzungsberechtigung nach Vertragsende nicht mehr besteht, wird regelmäßig überprüft und bei Wegfall der Berechtigung werden die Daten nicht mehr verwendet.
6. Der Anschlussnehmer/Kunde hat gegenüber den Stadtwerken Bad Wörishofen Rechte auf Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung und Datenübertragbarkeit nach Maßgabe der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere nach Art. 15 bis 20 DSGVO.
7. Der Anschlussnehmer/Kunde kann jederzeit der Verarbeitung seiner Daten für Zwecke der Direktwerbung und/oder der Marktforschung gegenüber den Stadtwerken Bad Wörishofen widersprechen, dies gilt auch für den Fall der Email-Werbung an Anschlussnehmer/Kunden auf Basis des § 7 III UWG; telefonische Werbung durch die Stadtwerke Bad Wörishofen erfolgt zudem nur mit zumindest mutmaßlicher Einwilligung des Anschlussnehmers/Kunden gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 2 UWG.
8. Der Anschlussnehmer/Kunde hat das Recht, sich bei der zuständigen Aufsichtsbehörde zu beschweren, wenn er der Ansicht ist, dass die Verarbeitung der ihn betreffenden personenbezogenen Daten gegen datenschutzrechtliche Bestimmungen verstößt. Die zuständige Datenschutzaufsichtsbehörde für den nicht-öffentlichen Bereich ist das Bayerische Landesamt für Datenschutzaufsicht, Promenade 27 (Schloss), 91522 Ansbach
Telefon: 0049 (0) 981 53 1300,
Telefax: 0049 (0) 981 53 98 1300,
E-Mail: poststelle@lda.bayern.de

Die zuständige Aufsichtsbehörde für Datenschutzaufsicht im öffentlichen Bereich ist der Bayerische Landesbeauftragte für den Datenschutz (BayLfD), Wagnmüllerstr. 18, 80538 München

Telefon: 0049 (0) 89 2126720,
Telefax: 0049 (0) 89 21267250
E-Mail: poststelle@datenschutz-bayern.de

E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

| Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (durch Anschlussnehmer mit Bezugsanlagen auszufüllen) | | 1 (2) |
|--|--|-----------------------------|
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ <u>optional:</u> Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ Eindeutige Anlagen-ID des VNB: _____ | |
| | Netztransformatoren Anzahl und Bemessungsscheinleistung: Für den größten Netztransformator sind die folgenden Felder auszufüllen: Bemessungsspannung (Oberspannungsseite): _____ kV Bemessungsspannung (Unterspannungsseite): _____ kV Bemessungsscheinleistung des Netztransformators $S_{T\Gamma}$: _____ kVA Relative Kurzschlussspannung u_K : _____ % Schaltgruppe: _____ Stufenschalter: <input type="checkbox"/> %, in _____ Stufen Einbauort: <input type="checkbox"/> OS-seitig <input type="checkbox"/> US-seitig | |
| Blindleistungskompensation | Bereich der einstellbaren Blindleistung _____ kvar (induktiv) bis _____ kvar (kapazitiv) | |
| | Festkompensation _____ kvar | |
| | <input type="checkbox"/> In Stufen schaltbar; Stufenanzahl: _____ <input type="checkbox"/> Stufenlos regelbar | |
| | Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz: <input type="checkbox"/> Schematischer Übersichtsschaltplan beigelegt <input type="checkbox"/> Herstellerdatenblatt beigelegt | |
| Motoren (≥ 50 kVA) | <input type="checkbox"/> Asynchronmotor <input type="checkbox"/> Synchronmotor <input type="checkbox"/> Antrieb mit Stromrichter | |
| | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: Für den größten Motor (größter Anlaufstrom) sind die folgenden Felder auszufüllen: | |
| | Bemessungsscheinleistung: _____ kVA | Bemessungsspannung: _____ V |
| | Bemessungsdrehzahl: _____ 1/min | Bemessungsstrom: _____ A |
| | Leistungsfaktor: _____ | Wirkungsgrad: _____ |

| Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (durch Anschlussnehmer mit Bezugsanlagen auszufüllen) | | 2 (2) | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|--|----|----|----|----|--------|-----|
| Motoren (≥ 50 kVA) | Asynchronmotor | Verhältnis Anlaufstrom/Bemessungsstrom I_a/I_r : | | | | | | | | | | |
| | | Anlaufschaltung: <input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> Stern/Dreieck <input type="checkbox"/> Sonstige | | | | | | | | | | |
| | Synchronmotor | Subtransiente Längsreaktanz: Subtransiente Querreaktanz: (Bitte Herstellerdatenblatt mit den elektrischen Daten beifügen) | | | | | | | | | | |
| | | Anzahl der Anläufe je h: | | | | | | | | | | |
| | Verhalten am Netz | Anlauf mit Last oder ohne Last: | | | | | | | | | | |
| Anzahl der Last- bzw. Drehrichtungswechsel: je min | | | | | | | | | | | | |
| Schweißmaschinen ≥ 20 kVA | Anzahl und Höchstschweißleistung: | | | | | | | | | | | |
| | Für die größte Schweißmaschine sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | | | | | | | | | |
| | Höchstschweißleistung: | | | | | | | | | | kVA | |
| | Leistungsfaktor: | | | | | | | | | | | |
| | Anzahl der Schweißungen: | | | | | | | | | | je min | |
| | Dauer einer Schweißung: | | | | | | | | | | | |
| | Form des Stromimpulses: <input type="checkbox"/> Dreieck <input type="checkbox"/> Viereck <input type="checkbox"/> Sägezahn | | | | | | | | | | | |
| Lichtbogenöfen | Summe der Bemessungsscheinleistungen: kVA | | | | | | | | | | | |
| | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: kVA | | | | | | | | | | | |
| Stromrichter (≥ 50 kVA) | Anzahl und Bemessungsscheinleistung: kVA | | | | | | | | | | | |
| | Für den größten Stromrichter sind die folgenden Felder auszufüllen: | | | | | | | | | | | |
| | Bemessungsscheinleistung: | | | | | | | | | | kVA | |
| | Pulszahl bzw. Schaltfrequenz: | | | | | | | | | | | |
| | Schaltung (Brücke, Mittelpunktschaltung...): | | | | | | | | | | | |
| | Steuerung: <input type="checkbox"/> gesteuert <input type="checkbox"/> ungesteuert | | | | | | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> Zwischenkreis vorhanden | | | | | Glättung: <input type="checkbox"/> induktiv <input type="checkbox"/> kapazitiv | | | | | | |
| | Strom- richtertransformator | Bemessungsscheinleistung S_{rT} : | | | | | | | | | | kVA |
| | | Relative Kurzschlussspannung u_k : | | | | | | | | | | % |
| | | Schaltgruppe: | | | | | | | | | | |
| | Kommutierungsinduktivitäten: mH | | | | | | | | | | | |
| Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen (bei höherpulsigen Stromrichtern (z.B. 36-Puls-Stromrichter) ist die folgende Tabelle entsprechend zu erweitern): | | | | | | | | | | | | |
| Ordnungszahl | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 17 | 19 | 23 | 25 | | |
| I_V [A] | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkungen <small>bspw. schaltbare Verbrauchslasten zur Bereitstellung von Regelleistung</small> | | | | | | | | | | | | |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | | | | | | | | | | | |

E.3 Netzanschlussplanung

| | | |
|---|---|---|
| Netzanschlussplanung (Mittelspannung) (Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer PLZ, Ort, Ortsteil <u>optional:</u> Gemarkung(en) Flurnummer(n) Flurstücknummer(n) Eindeutige Anlagen-ID des VNB: | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| Vereinbarte Anschlusswirk- und -scheinleistung für Bezug und Einspeisung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Spannungsebene und Netzanschlusspunkt geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Standort der Übergabestation und Leitungstrassen des Netzbetreibers geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Anschlussart Kabel/Freileitung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Art der Sternpunktbehandlung an Anschlussnehmer bekannt gegeben? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Erforderliche Schutzeinrichtungen für netzseitige Eingangsschaltfelder, das Übergabeschaltfeld und die Abgangsschaltfelder geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Fernsteuerung/Fernüberwachung und erforderliche Umschaltautomatiken geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Messkonzept, Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungsbereichs- und Bedienbereichsgrenze geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Liefer- und Leistungsumfang vom Anschlussnehmer und Netzbetreiber geklärt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |

E.4 Errichtungsplanung

| | | |
|---|--|---|
| Errichtungsplanung (Mittelspannung) (Spätestens 10 Wochen vor Bestellung von Stationskomponenten/Baubeginn/Beginn der Werksfertigung der Übergabestation vom Anschlussnehmer an den Netzbetreiber zu übergeben) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Stationsname/Feld-Nr. Straße, Hausnummer PLZ, Ort, Ortsteil <u>optional:</u> Gemarkung(en) Flurnummer(n) Flurstücknummer(n) Eindeutige Anlagen-ID des VNB: | _____ _____ _____ _____ _____ |
| Anschlussnehmer | Firma Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail | _____ _____ _____ _____ _____ |
| Anlagenerrichter | Firma, PLZ, Ort Telefon, E-Mail | _____ _____ |
| Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Leitungstrassen sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung, mindestens im Maßstab 1:500, beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der gesamten Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenzen, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzanlagen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzanlagen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzanlage wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen, beigelegt? | | <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 |
| Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zählrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik, Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50) der Übergabestation inkl. der dazugehörigen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Netztransformatoren 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 |
| Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, Nachweis des Schutzes vor Gefährdung durch Störlichtbögen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) bzw. DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) (z. B. IAC-Klassifikation) oder nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung und Ableitung der Störlichtbogengase) beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Liegt eine einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation zwischen dem Haus- und Grundstückseigentümer und dem Anschlussnehmer (wenn dies unterschiedliche Personen sind) vor und liegt die Zustimmung des Grundstückseigentümers zur Errichtung und Betrieb der Leitungstrassen vor? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Erklärung zur Erfüllung der technischen Anforderungen dieser VDE-Anwendungsregel und der TAB des Netzbetreibers beigelegt? | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| _____ Ort, Datum | _____ Unterschrift des Anschlussnehmers | |

E.5 Inbetriebsetzungsauftrag

| | | |
|--|--|--|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) | | 1 (2) |
| (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | |
| Anlagenanschrift | Stationsname/Feld-Nr.: _____ | |
| | Straße: _____ | Hausnummer, Zusatz: _____ bis _____ |
| | PLZ: _____ | Ort: _____ |
| Anschlussnutzer (Der Anschlussnutzer verpflichtet sich, dem Netzbetreiber Änderungen der Daten unverzüglich anzuzeigen.) | Firma: _____ | E-Mail Adresse: _____ |
| | Name: _____ | Vorname: _____ |
| | Straße: _____ | Hausnummer, Zusatz: _____ bis _____ |
| | PLZ: _____ | Ort: _____ |
| | Postfach: _____ | Telefon: _____ | Fax: _____ |
| Messstellenbetrieb (MSB) | Die Bereitstellung der Messeinrichtung und der Messstellenbetrieb soll erfolgen durch: | |
| | <input type="checkbox"/> grundzuständigen Messstellenbetreiber | <input type="checkbox"/> anderen Messstellenbetreiber MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag: _____ |
| | Diese Mitteilung ersetzt nicht die Verpflichtungen gemäß MsbG (z. B. § 5, § 6, § 14). | |
| | <input type="checkbox"/> Einbau | <input type="checkbox"/> Ausbau; Nr. des auszubauenden Zählers: _____ |
| Messeinrichtung für o. g. Messstelle | <input type="checkbox"/> Wechsel | |
| | <input type="checkbox"/> Lastgangzähler | <input type="checkbox"/> intelligentes Messsystem |
| Messkonzept Eigentümer Wandler | Bitte Nr. (0/1/2/3/4/5/6/7) des zutreffenden Messkonzeptes angeben: _____ | |
| | Sollte die gewünschte Messanordnung keinem der dargestellten Messkonzepte entsprechen, so ist dieses im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen und auf einem separaten Blatt darzustellen. | |
| Anlagendaten | <input type="checkbox"/> VNB | <input type="checkbox"/> 3. Messstellenbetreiber |
| | <input type="checkbox"/> Anschlussnehmer | |
| | <input type="checkbox"/> Neuanlage | <input type="checkbox"/> Wiederinbetriebsetzung |
| | <input type="checkbox"/> Anlagenänderung | |
| | <input type="checkbox"/> Gewerbe | <input type="checkbox"/> Landwirtschaft |
| | <input type="checkbox"/> Industrie | |
| | <input type="checkbox"/> EEG- Anlage | <input type="checkbox"/> KWK-G |
| | <input type="checkbox"/> Mischanlage/Speicher | |
| | <input type="checkbox"/> sonst. Einspeiser _____ | |
| | <input type="checkbox"/> Baustrom | <input type="checkbox"/> sonst. Kurzzeitanschluss _____ |
| | maximal gleichzeitige Bezugsleistung _____ kW | maximal gleichzeitige Einspeiseleistung _____ kW |
| | voraussichtliche zu beziehende Jahresenergiemenge _____ kWh | |
| | voraussichtliche erzeugte Jahresenergiemenge _____ kWh | |
| | voraussichtliche eingespeiste Jahresenergiemenge _____ kWh | |
| Netzeinspeisung aus | <input type="checkbox"/> Windenergie | <input type="checkbox"/> Wasserkraft |
| | <input type="checkbox"/> BHKW | <input type="checkbox"/> Photovoltaik |
| | <input type="checkbox"/> Andere _____ | |
| Terminabsprache erwünscht, Tel.: _____ | | |
| Hinweis für Erzeugungsanlagen | Die Mitteilung zur Direktvermarktung und die Bilanzkreiszuordnung sind mit dem Netzbetreiber separat abzustimmen. | |
| Hinweis zur Stromlieferung | Vor der Aufnahme der Anschlussnutzung ist vom Anschlussnutzer ein Stromliefervertrag mit einem Stromlieferanten zu schließen. | |
| | Ort, Datum _____ | Unterschrift Anschlussnutzer (Auftraggeber) _____ |
| Bemerkungen | _____ | |
| Inbetriebsetzung | Die Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der VDE-AR-N 4110 und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden und zur Inbetriebsetzung bereit. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert. | |
| Ort, Datum _____ | Unterschrift und Firmen-Stempel Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb) (nicht Lieferant der Übergabestation) | |
| Messkonzepte und Hinweise find Sie unter www.swbw.de Informationen für Elektrofachbetriebe | | |

E.5 Inbetriebsetzungsauftrag
Ergänzung der Stadtwerke Bad Wörishofen

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) (Vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 2 (2) | | | | | | | | |
| Anmelde-Nr. (Vom Netzbetreiber auszufüllen) | | <table border="1" style="width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Anlagenanschrift | <u>optional:</u> Gemarkung(en) _____ Flurnummer(n) _____ Flurstücknummer(n) _____ | | | | | | | | | |
| Anschlussnehmer | Geburtsdatum _____ oder Registergericht / Registernummer bei Firma _____ | | | | | | | | | |
| Grundstückseigentümer (wenn unterschiedlich zum Anschlussnehmer) | Geburtsdatum _____ oder Registergericht / Registernummer bei Firma _____ | | | | | | | | | |
| Bemerkung | _____ _____ _____ | | | | | | | | | |
| Ausführende Elektrofirma | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____ Ausweis- / Eintragungsnr. bei LEW _____ | | | | | | | | | |
| _____ Ort, Datum | _____ Unterschrift des eingetragenen Elektrotechnikers | | | | | | | | | |

Datenschutz Grundverordnung (DSGVO)

Informationen nach den Artikeln 13, 14 und 21 DSGVO

1. Verantwortlicher für die Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Sinne der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) sind die Stadtwerke Bad Wörishofen, Stadionring 18, 86825 Bad Wörishofen, Tel. 08247/96730, Fax 08247/6998, info@swbw.de.
2. Der Datenschutzbeauftragte der Stadtwerke Bad Wörishofen steht dem Anschlussnehmer/Kunden für Fragen zur Verarbeitung seiner personenbezogenen Daten unter der Email-Adresse datenschutz@swbw.de oder unter der Postadresse der Stadtwerke mit dem Zusatz „der Datenschutzbeauftragte“ zur Verfügung.
3. Die Stadtwerke Bad Wörishofen verarbeiten personenbezogene Daten des Anschlussnehmers/Kunden (insbesondere die Angaben des Anschlussnehmers/Kunden im Zusammenhang mit dem Vertragsschluss) zur Begründung, Durchführung und Beendigung des Energieliefervertrages sowie zum Zwecke der Direktwerbung und der Marktforschung nach Maßgabe der einschlägigen datenschutzrechtlichen Bestimmungen (z. B. des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG), insbesondere § 31 BDSG), des Messstellenbetriebsgesetzes (MsbG) sowie auf Grundlage der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), insbesondere Art. 6 Abs. 1 lit. b) und f).

Um individuelle oder gruppenspezifische Werbung zu ermöglichen, werden unter Umständen Profile gebildet und genutzt. Zum Zwecke der Entscheidung über die Begründung, Durchführung oder Beendigung eines Energieliefervertrages verarbeiten die Stadtwerke Bad Wörishofen Wahrscheinlichkeitswerte für das zukünftige Zahlungsverhalten des Anschlussnehmers/Kunden (sog. Bonitäts-Scoring); in die Berechnung der Wahrscheinlichkeitswerte fließen unter anderem die Anschriftendaten des Anschlussnehmers/Kunden ein. Die Stadtwerke Bad Wörishofen behalten sich zudem vor, personenbezogene Daten über Forderungen gegen den Anschlussnehmer/Kunden bei Vorliegen der Voraussetzungen des § 31 BDSG, Art. 6 lit. b) oder f) DSGVO an Auskunftgebern zu übermitteln. Weiter werden gegebenenfalls im Unternehmensverbund der Stadtwerke Bad Wörishofen zu Verwaltungszwecken personenbezogene Daten übermitteln.

4. Eine Offenlegung der personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden erfolgt ausschließlich gegenüber folgenden Empfängern bzw. Kategorien von Empfängern:

Netzbetreiber, Messstellenbetreiber und –dienstleister für die Belieferung und Abrechnung des Vertrages. Dies gilt auch für wirtschaftlich sensible Informationen im Sinne von §60 EnWG. Kreditinstitute und Anbieter von Zahlungsdienstleistungen für Abrechnungen sowie Abwicklung von Zahlungen.

Dienstleister zum Betrieb der IT-Infrastruktur, zum Druck von Abrechnungen und Anschlussnehmer/Kundeninformationsschreiben, sowie zum Vernichten von Akten.

Öffentliche Stellen in begründeten Fällen (z. B. Sozialversicherungsträger, Finanzbehörden, Polizei, Staatsanwaltschaft, Aufsichtsbehörden).

Auskunfteien und Scoring-Anbieter für Bonitätsauskünfte und Beurteilung des Kreditrisikos.

Inkasso-Dienstleister und Rechtsanwälte, um Forderungen einzuziehen, wobei wir Sie vor der beabsichtigten Übermittlung in Kenntnis setzen.

5. Die personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden werden zur Begründung, Durchführung und Beendigung eines Energieliefervertrages und zur Wahrung der gesetzlichen Archivierungs- und Aufbewahrungspflichten (z. B. § 257 HGB, § 147 AO) solange gespeichert, wie dies für die Erfüllung dieser Zwecke erforderlich ist. Zum Zwecke der Direktwerbung und der Marktforschung werden die personenbezogenen Daten des Anschlussnehmers/Kunden solange gespeichert, wie ein überwiegendes rechtliches Interesse der Stadtwerke Bad Wörishofen an der Verarbeitung nach Maßgabe der einschlägigen rechtlichen Bestimmungen besteht. Ob eine Nutzungsberechtigung nach Vertragsende nicht mehr besteht, wird regelmäßig überprüft und bei Wegfall der Berechtigung werden die Daten nicht mehr verwendet.
6. Der Anschlussnehmer/Kunde hat gegenüber den Stadtwerken Bad Wörishofen Rechte auf Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung und Datenübertragbarkeit nach Maßgabe der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere nach Art. 15 bis 20 DSGVO.
7. Der Anschlussnehmer/Kunde kann jederzeit der Verarbeitung seiner Daten für Zwecke der Direktwerbung und/oder der Marktforschung gegenüber den Stadtwerken Bad Wörishofen widersprechen, dies gilt auch für den Fall der Email-Werbung an Anschlussnehmer/Kunden auf Basis des § 7 III UWG; telefonische Werbung durch die Stadtwerke Bad Wörishofen erfolgt zudem nur mit zumindest mutmaßlicher Einwilligung des Anschlussnehmers/Kunden gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 2 UWG.
8. Der Anschlussnehmer/Kunde hat das Recht, sich bei der zuständigen Aufsichtsbehörde zu beschweren, wenn er der Ansicht ist, dass die Verarbeitung der ihn betreffenden personenbezogenen Daten gegen datenschutzrechtliche Bestimmungen verstößt. Die zuständige Datenschutzaufsichtsbehörde für den nicht-öffentlichen Bereich ist das Bayerische Landesamt für Datenschutzaufsicht, Promenade 27 (Schloss), 91522 Ansbach
Telefon: 0049 (0) 981 53 1300,
Telefax: 0049 (0) 981 53 98 1300,
E-Mail: poststelle@lda.bayern.de

Die zuständige Aufsichtsbehörde für Datenschutzaufsicht im öffentlichen Bereich ist der Bayerische Landesbeauftragte für den Datenschutz (BayLfD), Wagnmüllerstr. 18, 80538 München

Telefon: 0049 (0) 89 2126720,
Telefax: 0049 (0) 89 21267250
E-Mail: poststelle@datenschutz-bayern.de

E.5.1 Anlagendaten
Ergänzung der Stadtwerke Bad Wörishofen

| Anlagendaten | | 1 (4) | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|---|------------------|-----------|---------------------------|
| <i>Projektname</i> _____ | <i>Ort</i> _____ | | | | | |
| MS-Schaltbild: <input type="checkbox"/> 1polige Darstellung der gesamten Anlage (ist vom Anlagenbetreiber beizulegen) | | | | | | |
| Übergabestation Nr. _____ | Stationskoordinaten x _____ | | | | | |
| Fabrikat _____ Typ _____ | Y _____ | | | | | |
| Bauart: Kompakt/Blech _____ Kompakt/Beton _____ | | | | | | |
| Gebäude gemauert _____ Gebäude Fertigteil _____ | | | | | | |
| 20-kV-Schaltanlage | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| 20-kV-Schalterangaben | | | | | | |
| Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein |
| J1 | | | | | | |
| J2 | | | | | | |
| J3 | | | | | | |
| J4 | | | | | | |
| J5 | | | | | | |
| J6 | | | | | | |
| J7 | | | | | | |
| J8 | | | | | | |
| J9 | | | | | | |
| J10 | | | | | | |
| Wandlerfeld | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Transformator | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Leistung _____ (kVA) Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____ | | | | | | |
| Kundeneigentum j/n _____ Miettrafo j/n _____ | | | | | | |
| Ort, Datum: _____ | | | Unterschrift: _____ | | | |
| | | | Anlagenerichter (ggf. Stempel) _____ | | | |

| Anlagedaten | 2 (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|
| 20-kV-Verbindungskabel 1 (Übergabestation – Unterstation 1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ Typ _____ Baujahr _____ Querschnitt _____ mm ² Verlegte Kabellänge _____ m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unterstation 1 | Stationskoordinaten x _____ y _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-kV-Schaltanlage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-kV-Schalterangaben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Feld</th> <th style="width: 10%;">Feldart K, LS, TR, M</th> <th style="width: 10%;">Schalter- hersteller</th> <th style="width: 10%;">Schaltertyp</th> <th style="width: 10%;">Schutzhersteller</th> <th style="width: 10%;">Schutztyp</th> <th style="width: 15%;">Fernsteuerung ja, nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein | J1 | | | | | | | J2 | | | | | | | J3 | | | | | | | J4 | | | | | | | J5 | | | | | | | J6 | | | | | | | J7 | | | | | | | J8 | | | | | | | J9 | | | | | | | J10 | | | | | | | |
| Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ Typ _____ Baujahr _____ Leistung _____ (kVA) Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____ Kundeneigentum j/n _____ Miettrafo j/n _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Anlagedaten | 3 (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|
| 20-kV-Verbindungskabel 2 (Übergabestation – Unterstation 2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ Typ _____ Baujahr _____ Querschnitt _____ mm ² Verlegte Kabellänge _____ m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unterstation 2 | Stationskoordinaten x _____ y _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-kV-Schaltanlage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20-kV-Schalterangaben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Feld</th> <th style="width: 10%;">Feldart K, LS, TR, M</th> <th style="width: 10%;">Schalter- hersteller</th> <th style="width: 10%;">Schaltertyp</th> <th style="width: 15%;">Schutzhersteller</th> <th style="width: 10%;">Schutztyp</th> <th style="width: 10%;">Fernsteuerung ja, nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein | J1 | | | | | | | J2 | | | | | | | J3 | | | | | | | J4 | | | | | | | J5 | | | | | | | J6 | | | | | | | J7 | | | | | | | J8 | | | | | | | J9 | | | | | | | J10 | | | | | | | |
| Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabrikat _____ Typ _____ Baujahr _____ Leistung _____ (kVA) Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____ Kundeneigentum j/n _____ Miettrafo j/n _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Anlagedaten | | 4 (4) | | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------|------------------|-----------|---------------------------|
| 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 _____ | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| 20-kV-Schalterangaben | | | | | | |
| Feld | Feldart K, LS, TR, M | Schalter- hersteller | Schaltertyp | Schutzhersteller | Schutztyp | Fernsteuerung ja, nein |
| J1 | | | | | | |
| J2 | | | | | | |
| J3 | | | | | | |
| J4 | | | | | | |
| J5 | | | | | | |
| J6 | | | | | | |
| J7 | | | | | | |
| J8 | | | | | | |
| J9 | | | | | | |
| J10 | | | | | | |
| Transformator | | | | | | |
| Fabrikat _____ | Typ _____ | Baujahr _____ | | | | |
| Leistung _____ (kVA) Primärspannung _____ kV, Sekundärspannung _____ V, uk _____ %, Schaltgruppe _____ | | | | | | |
| Kundeneigentum j/n _____ Miettrafo j/n _____ | | | | | | |

E.6 Erdungsprotokoll

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

| | | | |
|--|--|---------------------|------------------------|
| Erdungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | 1 (2) | |
| Ident.-Nr./Ort: | | Protokoll-Nr.: | |
| Anlagenteil: | | Nr.: | |
| 1. Art der Prüfung: <input type="checkbox"/> Erstprüfung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/> _____ | | | |
| 2. Erdungsanlage | | | |
| Art: <input type="checkbox"/> Oberflächenerder (Ring-, Strahlenerder) <input type="checkbox"/> Tiefenerder <input type="checkbox"/> Fundamenterder | | | |
| Erdung ausgeführt nach Zeichnung Nr.: | | | |
| Erforderliche Werte: (werden vom Netzbetreiber vorgegeben) | | $Z_E = 2,00 \Omega$ | $R_A \leq 5,00 \Omega$ |
| Z_E Erdungsimpedanz (resultierender Gesamtwiderstand aller elektr. verbundenen Leiter) zur Einhaltung der maximalen Berührungsspannung von ___80___V R_A Prüfwert für den Ausbreitungswiderstand des Einzelerders (Die Ermittlung von R_A bei der Wiederholungsprüfung und Vergleich mit der Erstprüfung kann einen Hinweis auf den Korrosionszustand der Erdungsanlage liefern.) | | | |
| 3. Messgeräte | | | |
| Messung/Prüfung der/des Einzelerders | | Fabrikat: | Typ: ID: |
| Messung der Erdungsimpedanz (System) | | Fabrikat: | Typ: ID: |
| 4. Messungen | | | |
| Datum: | | Zeit: | |
| Bodenzustand: | | | |
| Bodenart: | | | |
| Messmethode für die Messung der Erdungsimpedanz: <input type="checkbox"/> Erdungsmessbrücke | | | |
| 4.1 Messwerte | | | |
| Ausbreitungswiderstand/Erd-Schleifenwiderstand der Einzelerder | | | |
| Erder | | | |
| R_A in Ω | | | |
| Erdungsimpedanz $Z_E = \quad \Omega$ | | | |
| Daten zu Messtrassen: Siehe Seite 2/2 | | | |
| 5. Lageskizze der Erdungsanlage und ggf. der Messtrasse(n)/Bemerkungen | | | |
| | | | |
| <input type="checkbox"/> Skizze auf separatem Blatt <input type="checkbox"/> Fotodokumentation <input type="checkbox"/> weitere Unterlagen beiliegend | | | |

| Erdungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen) | | | | 2 (2) | |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Messtrasse | Abstand Messobjekt – Hilfserder [m] | Abstand Messobjekt-Sonde [m] | Z_E bzw. R_A [Ω] | Abweichung | |
| | | | | [Ω] | [%] |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 6. Anlagenbesichtigung | | | | | |
| | | | i.O. | nicht i.O. | Bemerkungen |
| – Angabe des verwendeten Werkstoffes/Leitertyps/Querschnitts | | | | | _____ |
| – Korrosionszustand | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ |
| _____ | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ |
| _____ | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ |
| 7. Prüfergebnis | | | | | |
| <input type="checkbox"/> unwesentliche bzw. ohne Mängel | | | | | |
| <input type="checkbox"/> wesentliche Mängel (Überwachung und Mängelbeseitigung sind erforderlich) | | | | | |
| <input type="checkbox"/> erhebliche Mängel führt zu <input type="checkbox"/> Personengefährdung <input type="checkbox"/> Betriebsmittelgefährdung und wurde bis zur Behebung stillgelegt | | | | | |
| Weitere Vorgehensweise: | | | | | |
| Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die im Rahmen der Zustandsfeststellung festgestellten Mängel unverzüglich bzw. zur vereinbarten Frist zu beseitigen. | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Eine Nachprüfung ist nicht erforderlich. | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Eine Nachprüfung ist erforderlich und festgesetzt auf den _____ | | | | | |
| Hinweise/Beschreibung: _____ | | | | | |
| Prüfer | Ort der Prüfung | Datum | Unterschrift | Firmenanschrift und Telefon-Nr. | |
| | | | | | |

E.7 Inbetriebnahme-/Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

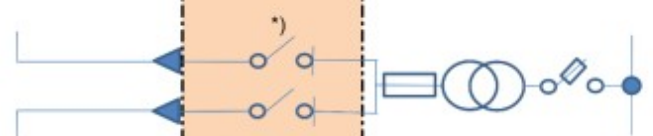

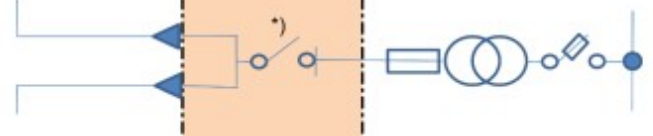

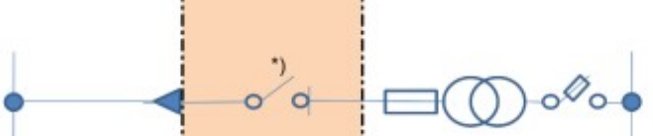

| | | |
|---|--|--|
| Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Betreiber der Übergabestation auszufüllen) | | 1 (1) |
| Anlagenanschrift | Stationsname/Feld-Nr. _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ | |
| Anlagenbetreiber | Vorname, Name _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Anlagenerrichter | Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | |
| Messstellenbetrieb | Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den grundzuständigen Messstellenbetreiber oder durch einen anderen Messstellenbetreiber – MSB – (In diesem Fall bitte die MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag angeben): | |
| Stationsdaten | <input type="checkbox"/> Stich <input type="checkbox"/> Doppelstich <input type="checkbox"/> Einschleifung <input type="checkbox"/> Bezugskunde <input type="checkbox"/> Einspeiser <input type="checkbox"/> Mischanlage/Speicher | |
| Tonfrequenzsperrern | In der Anschlusszusage gefordert: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |
| | Eingebaut: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Prüfprotokoll liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Dokumentation: Übergabe der aktualisierten Projektunterlagen mindestens 2 Wochen vor Inbetriebsetzung der Übergabestation an den Netzbetreiber erfolgt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | |
| <input type="checkbox"/> Inbetriebsetzungsauftrag (E.5) vorhanden <input type="checkbox"/> netzvertriebliche Voraussetzungen erfüllt <input type="checkbox"/> Netzführungsvereinbarung vorhanden <input type="checkbox"/> Übersichts Schaltplan, ggf. Schaltpläne Sekundärtechnik <input type="checkbox"/> Prüfprotokoll des Übergabeschutzes und bei Erzeugungsanlagen des übergeordneten Entkopplungsschutzes <input type="checkbox"/> Schutz mit Schalterauslösung geprüft <input type="checkbox"/> Beglaubigungsscheine der Wandler <input type="checkbox"/> Protokoll der Erdungsmessung | | |
| <input type="checkbox"/> Bestätigung nach DGUV Vorschrift 3 <input type="checkbox"/> Bei Erzeugungsanlagen: Einrichtung zum Netzsicherheitsmanagement geprüft Optional bei Fernwirkanlage: <input type="checkbox"/> Messwertübertragung geprüft <input type="checkbox"/> Meldungen geprüft <input type="checkbox"/> Fernsteuerung geprüft (inkl. Not-Aus LS) <input type="checkbox"/> Bei Erzeugungsanlagen: Messwertübertragung P, Q geprüft | | |
| Bemerkungen: | | |
| <p>Die von mir/uns ausgeführte Installation der Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE-Normen, der VDE-AR-N 4110 und nach den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Übergabestation nach DGUV-Vorschrift 3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p> <p>Die Übergabestation gilt im Sinne der zur Zeit gültigen DIN/VDE-Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die abgeschlossene elektrische Betriebsstätte nur in Begleitung vorgenannter Personen betreten.</p> | | |
| Ort, Datum, Uhrzeit | Anlagenbetreiber | Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb) |
| <p>Bei Erzeugungsanlagen: Der Netzbetreiber erteilt mit Unterzeichnung die Erlaubnis zur Zuschaltung und eine vorübergehende Betriebserlaubnis bis maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit.</p> <p>Die Anschaltung der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am/um:</p> | | |
| Ort, Datum, Uhrzeit | Anlagenbetreiber | Netzbetreiber |

E.7.1 Netzfürhungsvereinbarung
Ergänzung der Stadtwerke Bad Wörishofen

Angebotsnummer:

1. Gegenstand

- 1.1 Die kundeneigene 20-kV-Starkstromanlage ist in das Stromverteilungsnetz der LEW Verteilnetz GmbH integriert, nachfolgend Kundenanlage genannt. Aus technischer Sicht sind die Kundenanlage und das Stromverteilungsnetz der Stadtwerke Bad Wörishofen als ein zusammenhängendes System zu betrachten. Rechtlich ist dagegen zwischen der Kundenanlage und dem SWBW-Eigentum stehenden Verteilungsnetz zu unterscheiden. Kunde im Sinne der Technischen Anschlussbedingungen für Mittelspannung (siehe Ziff. 4) sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.
- 1.2 Diese Anlage beschreibt die Rechte und Pflichten des Kunden zu ordnungsgemäßen Betrieb einer Kundenanlage, insbesondere die Regelungen und Bestimmungen zur Eigentums- und der Verfügungsbereichsgrenze.
- 1.3 Die Verfügungsbereichsgrenze (Schaltberechtigungsgrenze) zum nur vom Kunden betriebenen Anlagenteil ist im nachfolgenden Übersichtsplan beispielhaft dargestellt. Für die kundeneigene 20-kV-Starkstromanlage gilt folgende ausgewählte Variante:

| | Stromverteilungsnetz der LVN | Anlagenteile der Kundenanlage zw. der ETG und VBG | Anlagenteile der Kundenanlage ab der VBG | Netzanschlussvariante |
|--|--|---|--|------------------------------|
| Anlagenverantwortung | SWBW | Kunde | Kunde | |
| Verantwortung für Schaltheandlungen | SWBW | SWBW | Kunde | |
| Station in Stammstrecke | | | | |
| ***) |  | |  | <input type="checkbox"/> (1) |
| ***) |  | |  | <input type="checkbox"/> (2) |
| Station im Stich | | | | |
| **) |  | |  | <input type="checkbox"/> (3) |
| | | Eigentums- grenze (ETG) | Verfügungsbereichs- grenze *** (VBG) | |
| *) | Übergabeschalter in der Kundenanlage | | | |
| **) | Mit dem Netzbetreiber abgestimmt | | | |
| ***) | Verfügungsbereichsgrenze = Schaltberechtigungsgrenze | | | |
| | Für das Verteilungsnetz der SWBW betriebswichtige Anlagenteile der Kundenanlage | | | |
| | ◀ Kabelendverschluss, Kabelstecker oder Leitungsdurchführung | | | |
| Varianten (1) bis (3) nicht zutreffend. ETG u. VBG sind im beiliegenden Schaltbild geregelt. | | | | <input type="checkbox"/> (4) |

2. Nutzungsrechte

Die Stadtwerke Bad Wörishofen erhält das Recht, die Anlagenteile der Kundenanlage zwischen der Eigentums- und der Verfügungsbereichsgrenze unentgeltlich zum Zweck der Fortleitung von elektrischer Energie zu nutzen und die dabei notwendigen Schalthandlungen vorzunehmen.

3. Anlagenverantwortung

- 3.1 Der Kunde benennt für die Kundenanlage eine Elektrofachkraft als Anlagenverantwortlichen nach DIN VDE 0105 Teil 100. Der Name des Anlagenverantwortlichen der Kundenanlage muss **mindestens 14 Tage vor Inbetriebnahme** der Kundenanlage in schriftlicher Form mitgeteilt werden (siehe Anhang "Regelung der Anlageverantwortung"). Ein Wechsel des Anlagenverantwortlichen bedarf der schriftlichen Mitteilung an die Stadtwerke Bad Wörishofen.
- 3.2 Der Anlagenverantwortliche des Kunden ist ab der Eigentumsgrenze mit Ausnahme der Schalthandlungen bis zur Verfügungsbereichsgrenze (Schaltberechtigungsgrenze) umfassend für den Betrieb der Anlage verantwortlich.
- 3.3 Die elektrischen Anlagen ab der Eigentumsgrenze sind vom Kunden selbstverantwortlich zu unterhalten. Dazu zählt insbesondere die Pflicht zur Wartung und Reparatur, Nachrüstarbeiten aufgrund von Gesetzesvorgaben und VDE-Vorschriften. Daneben obliegt dem Kunden die Verkehrssicherungspflicht und Grundstückspflege sowie die Verantwortung für den sicheren Betrieb der Anlagen.
- 3.4 Die Stadtwerke Bad Wörishofen ist verpflichtet, dem Anlagenverantwortlichen des Kunden, Zugang zu den von der Stadtwerke unter Verschluss gehaltenen Anlagenteilen zu gewähren, sofern es für die Durchführung unter Punkt 3.3 genannten Maßnahmen dient.
- 3.5 Falls durch den Zustand der Kundenanlage ein sicherer Betrieb nicht gewährleistet ist und der Kunde der Aufforderung zur Behebung der Mängel nicht unverzüglich (wie in der Energieversorgung üblich) Folge leistet, behält sich die Stadtwerke Bad Wörishofen das Recht vor, die Kundenanlage auf Kosten des Kunden vom Verteilungsnetz der Stadtwerke zu trennen.
- 3.6 Der Anschlussnehmer kann die Rechte und Pflichten für den Betrieb der kundeneigenen 20-kV-Starkstromanlage auf einen Dritten übertragen. Die Übertragung oder ein Eigentümerwechsel ist der Stadtwerke Bad Wörishofen unverzüglich schriftlich mitzuteilen.
- 3.7 Der Anlagenverantwortliche des Kunden hat dafür Sorge zu tragen, dass die Ausfalldauer eines für das Verteilungsnetz der Stadtwerke Bad Wörishofen betriebswichtigen Anlagenteils der Kundenanlage einen Tag nicht überschreitet.
- 3.8 Falls die Instandsetzung der Kundenanlage innerhalb eines Tages nicht möglich ist, behält sich die Stadtwerke Bad Wörishofen das Recht vor, auf Kosten des Kunden geeignete Maßnahmen zum sicheren Weiterbetrieb des Stromverteilungsnetzes der Stadtwerke zu ergreifen.

4. Technische Anschlussbedingungen (TAB)

- 4.1 Für die Errichtung und den Betrieb einer kundeneigenen 20-kV-Starkstromanlage gilt die VDE-Anwendungsregel TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110) sowie die zum Zeitpunkt der Errichtung der Kundenanlage gültige "Technische Anschlussbedingung Mittelspannung" der Stadtwerke Bad Wörishofen (TAB).

- 4.2 Mindestens **14 Tage** vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation informiert der Kunde die Stadtwerke Bad Wörishofen in schriftlicher Form und reicht die gemäß TAB erforderlichen Unterlagen fristgerecht ein, damit die LVN den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb setzen kann.

5. Inbetriebnahme

- 5.1 Die Inbetriebnahme der Kundenanlage erfolgt in Absprache mit der Stadtwerke Bad Wörishofen durch den Anlagenverantwortlichen des Kunden im Beisein eines zuständigen Mitarbeiters der Stadtwerke.
- 5.2 Die Inbetriebnahme wird schriftlich dokumentiert und erfolgt gemäß der TAB, anhand der Unterlagen und Inbetriebsetzungsprotokolle.

6. Schalthandlungen

- 6.1 Schalthandlungen am Übergabeschalter sind vorab zwischen dem Anlagenverantwortlichen der zuständigen Stadtwerke-Betriebsstelle und dem Anlagenverantwortlichen des Kunden abzustimmen. Ausgenommen hiervon sind Schalthandlungen zur Abwendung von unmittelbaren Gefahren.
- 6.2 Eine vom Kunden benötigte planmäßige Freischaltung der Kundenanlage zwischen der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze ist mindestens acht Tage vorher zwischen dem Anlagenverantwortlichen in der zuständigen Stadtwerke-Betriebsstelle und dem Anlagenverantwortlichen des Kunden abzustimmen, da in der Regel davon das Stromverteilungsnetz der Stadtwerke Bad Wörishofen betroffen ist.
- 6.3 Technische Ansprechpartner für Schalthandlungen der Stadtwerke Bad Wörishofen sind über den 24-Stunden-Störungsdienst unter der Tel.-Nr. 08247/9673-0 zu erreichen.
- 6.4 Schaltanweisungsberechtigung im Rahmen der Netzführung besteht im jeweiligen Verfügungsbereich nur gegenüber der netzführenden Stelle des Partners.

Anhang Regelung der Anlagenverantwortung (E.7.2)

E.7.2 Regelung der Anlagenverantwortung
Ergänzung der Stadtwerke Bad Wörishofen

Antwort

Stadtwerke Bad Wörishofen
Stadionring 18
86825 Bad Wörishofen

per Fax:
08247/6998

per E-Mail:
technik@swbw.de

| | |
|--|--|
| Kundeneigene 20-kV-Starkstromanlage: Angebotsnummer: <input type="text"/> | Stations-Nr.: <input type="text"/> Straße, Hs.Nr.: <input type="text"/> PLZ, Ort: <input type="text"/> Gemarkung / Flur-Nr.: <input type="text"/> |
| Eigentümer: Techn. Ansprechpartner des Kunden / Auftraggebers | Firma: _____ Frau / Herr: _____ Straße, Hs.Nr.: _____ PLZ, Ort: _____ Tel.: _____ Fax: _____ E-Mail: _____ |
| Anlagenverantwortlicher: Für die o.g. kundeneigene 20-kV- Starkstromanlage wird gemäß DIN VDE 0105 Teil 100 folgender Anlagenverantwortlicher benannt: | Firma: _____ Frau / Herr: _____ Straße, Hs.Nr.: _____ PLZ, Ort: _____ Tel.: _____ Fax: _____ E-Mail: _____ |

Hinweis:

Mindestens 14 Tage vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin muss dieses Dokument vollständig ausgefüllt bei der Stadtwerke Bad Wörishofen vorliegen. Ein Wechsel des Anlagenverantwortlichen muss der Stadtwerke Bad Wörishofen unverzüglich schriftlich gemeldet werden! Techn. Ansprechpartner für Sachthandlungen der Stadtwerke sind über den 24-Stunden-Störungsdienst unter der Tel.-Nr. 08247/6973-0 zu erreichen.

(Ort, Datum)

(Unterschrift des Anlagenverantwortlichen)

(Ort, Datum)
Revision 3.0 vom 10.08.2016

(Firmenstempel / Unterschrift des Eigentümers)

E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung

| | | | |
|---|--|--|--|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer auszufüllen, gilt auch für Mischanlagen und Speicher) | | 1 (5) | |
| Einspeiser-Nr. des Anschlussnehmers bereits vorhanden? <input type="checkbox"/> ja _____ <input type="checkbox"/> nein | | | |
| Anlagenanschrift | Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Eindeutige Anlagen-ID des VNB: _____ Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): _____ | | |
| Anschlussnehmer | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Antragsteller | Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____ | | |
| Typ der Erzeugungsanlage (bei Energiemix Mehrfachnennung) | <input type="checkbox"/> Windenergie | | <input type="checkbox"/> Wasserkraft |
| | <input type="checkbox"/> Photovoltaik | | <input type="checkbox"/> Freifläche <input type="checkbox"/> Dachfläche <input type="checkbox"/> Fassade |
| | <input type="checkbox"/> KWK-Anlage | | Eingesetzter Brennstoff (z. B. Erdgas, Biogas, Biomasse) |
| | <input type="checkbox"/> Therm. Kraftwerk |  | ..... |
| | <input type="checkbox"/> Speicher | | |
| | <input type="checkbox"/> Notstromaggregat mit > 100 ms Netzparallelbetrieb | Betriebsmodus: <input type="checkbox"/> Probebetrieb nach DIN 6280-13 bzw. VDE 0100-560 (VDE 0100 560) <input type="checkbox"/> Bezugsspitzenabdeckung <input type="checkbox"/> Teilnahme am Regelle Energiemarkt <input type="checkbox"/> _____ | |
| Maßnahme | <input type="checkbox"/> Neuerrichtung | <input type="checkbox"/> Erweiterung | <input type="checkbox"/> Rückbau |
| Leistungsangaben | bereits vorhandene Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | neu zu installierende Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | dabei Bemessungswirkleistung der Module bei PV-Anlagen ¹ kWp | | |
| | gesamte Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ kW | | |
| | gesamte installierte Wirkleistung P_{inst} kW | | |
| | Technische Mindestleistung kW | | |
| | Eigenbedarf der Erzeugungsanlage einschl. Bezugsleistung der Speicher kW | | |
| Einspeisung der Gesamtenergie in das Netz des Netzbetreibers? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Inselbetrieb vorgesehen? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Teilnetzbetriebsfähigkeit vorhanden? | | | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |

¹ Summe aus bestehender und neu zu installierender Modulleistung (maximale Ausgangsleistung (P_{max}) bei Standard Test Conditions (STC-Bedingungen)) nach DIN EN 50380 (0126-390).

| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | 2 (5) |
|---|--|--|
| Schwarzstartfähigkeit vorhanden? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes vorgesehen? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Kurzbeschreibung: | | |
| Angaben zum Anschlussnehmer eigenen Netztransformator (wenn vorhanden) | Obere Bemessungsspannung U_{rOS} kV | |
| | Untere Bemessungsspannung U_{rUS} kV | |
| | Bemessungsscheinleistung S_r MVA | |
| | Betriebsspannung (Reglersollspannung des Stufenschalter) U_{bUS} kV | |
| | Kurzschlussspannung u_k % | |
| | Schaltgruppe: | Stufenschalter: Regelbereich: <input type="checkbox"/> % Stufenanzahl: |
| Angaben zum Anschlussnehmer eigenen MS-Netz | Sternpunktbehandlung (nur auszufüllen, wenn das anschlussnehmer- eigene Netz galvanisch vom VNB-Netz getrennt ist): <input type="checkbox"/> gelöscht <input type="checkbox"/> isoliert <input type="checkbox"/> niederohmig geerdet | |
| | <input type="checkbox"/> schematischer Übersichtsplan des Netzes mit Angaben zu Typen, Längen und Querschnitten aller verwendeten Kabel beigelegt | |
| Blindleistungskompensationsanlage | <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden <input type="checkbox"/> Vorhanden kvar | |
| | Verdrosselungsgrad / Resonanzfrequenz: Hz | |
| | Zugeordnet: <input type="checkbox"/> der Erzeugungsanlage <input type="checkbox"/> den Erzeugungseinheiten | |
| | <input type="checkbox"/> Schematischer Übersichtsschaltplan und Herstellerdatenblatt bei- gefügt | |
| Tonfrequenzsperre | <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden | <input type="checkbox"/> Vorhanden für Hz |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung | | 3 (5) |
| (vom Anschlussnehmer auszufüllen; für jede <u>baulich unterschiedliche Erzeugungseinheit</u> bitte ein Datenblatt ausfüllen) | | |
| Anzahl baugleicher Erzeugungseinheiten: Stück | | |
| <input type="checkbox"/> Neu anzuschließende Erzeugungseinheit <input type="checkbox"/> Prototyp | | |
| <input type="checkbox"/> Bestandseinheit SDL-Fähigkeit: als Altanlage <input type="checkbox"/> als Übergangs-/Neuanlage <input type="checkbox"/> | | |
| Letztgültiges Anlagengutachten/-zertifikat Nr.: Datum: | | |
| ANMERKUNG Wenn ein Anlagengutachten/-zertifikat für die Bestandseinheit vorliegt, kann auf die Ausfüllung dieser Seite 3 (5) für die Bestandseinheit verzichtet werden. | | |
| Einheitentyp | <input type="checkbox"/> doppelt gespeiste Asynchronmaschine | |
| | <input type="checkbox"/> Synchronmaschine (direkt gekoppelt) | |
| | <input type="checkbox"/> Netzkopplung mit Vollumrichter ¹ | |
| | Andere | |
| Einheitenhersteller: | Typ: | |
| Leistungsangaben | Bemessungswirkleistung einer Erzeugungseinheit P_{rE}^2 kW | |
| | Bemessungsscheinleistung S_{rE}^3 kVA | |
| | Beitrag zum Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k'' kA ⁴ bei..... V | |
| | Beitrag zum Dauerkurzschlussstrom I_k kA bei..... V | |
| | <input type="checkbox"/> Deckblatt des Einheitenzertifikates nach VDE-AR-N 4110 und Auszug aus dem Prüfbericht Netzverträglichkeit der FGW TR 3 beigelegt | |
| Bei direkt gekoppelten Synchrongeneratoren: gesättigte subtransiente Längsreaktanz % | | |
| <input type="checkbox"/> Herstellerdatenblatt beigelegt | | |
| Maschinen- transformator | Bemessungsscheinleistung S_r kVA | |
| | Kurzschlussspannung u_k % | |
| | Leerlaufverluste P_0 kW | Kurzschlussverluste P_k kW |
| | Schaltgruppe: | |
| Stufensteller: <input type="checkbox"/>%; Stufen Geplante Stufung:..... kV/..... V | | |
| Bemessungsspannung OS kV | | Bemessungsspannung US kV |

¹ Im Falle von Vollumrichtern sind die netzseitigen Daten der Vollumrichter einzutragen.

² Im Falle von PV-Anlagen und Speichern sind diese Größen für die Wechselrichter anzugeben.

³ Im Falle von PV-Anlagen und Speichern sind diese Größen für die Wechselrichter anzugeben.

⁴ Für eine Abschätzung kann der Anteil aus den Erzeugungseinheiten ohne Wechselrichter (I_k'') und der Effektivwert des Quellenstroms aus Erzeugungseinheiten mit Wechselrichter (I_{skPF}) addiert werden.

| Datenblatt einer Erzeugungsanlage (Speicher) – Mittelspannung (vom Anschlussnehmer auszufüllen; für jeden baulich unterschiedlichen Speicher bitte ein Datenblatt ausfüllen) | | 4 (5) |
|---|---|--------------------------|
| Betriebsmodus | <input type="checkbox"/> Erhöhung Eigenverbrauch der Bezugskundenanlage (Lastoptimierung) | |
| | <input type="checkbox"/> Erbringung von Systemdienstleistungen | |
| | <input type="checkbox"/> Erbringung von Regelenergie | |
| | <input type="checkbox"/> Aufrechterhaltung Inselbetrieb der Kundenanlage | |
| | <input type="checkbox"/> Sonstiges | |
| Anschluss des Speichersystems | <input type="checkbox"/> über eigenen Wechselrichter | |
| | <input type="checkbox"/> über den Wechselrichter der Erzeugungseinheit | |
| | <input type="checkbox"/> direkter Anschluss an das Wechselstrom-/Drehstromnetz | |
| | Maximale Leistung $P_{E\max}$ (10-min): | kW |
| | Nutzbare Speicherkapazität: | kWh |
| Wechselrichter des Speichersystems (bei eigenem Wechselrichter für die Batteriespeichereinheit) | Hersteller/Typ: | Anzahl: |
| | Scheinleistung Wechselrichter $S_{E\max}$: | kVA |
| | Wirkleistung Wechselrichter $P_{E\max}$: | kW |
| | Bemessungsstrom (AC) I_f : | A |
| | Beitrag zum Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k'' : | A |
| Leistungsgradient Speichersystem | Maximaler Leistungsgradient bei Bezug | kVA/s |
| | Maximaler Leistungsgradient bei Einspeisung | kVA/s |
| Anschlusskonzept | Nummer der Abbildung nach FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“, Abschnitt 5: | |
| | Übersichtsschaltplan ist beigelegt (einpolig): | <input type="checkbox"/> |
| | Verwendete Primärenergieträger (z. B. Sonne, Wind, Gas): | |
| | Unterschiedliche Primärenergieträger werden getrennt erfasst: | <input type="checkbox"/> |
| | Unterschiedliche Einspeisevergütungen werden korrekt erfasst: | <input type="checkbox"/> |
| | Energie des Speichersystems wird nicht vom Netz bezogen und als geförderte Energie eingespeist: | <input type="checkbox"/> |
| Nachweise | Für den Wechselrichter des Speichersystems ist der Auszug aus dem Prüfbericht Netzverträglichkeit nach FGW TR 3 vorhanden | <input type="checkbox"/> |
| | Konformität des Speichersystems zum FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ | <input type="checkbox"/> |
| | Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110 liegt vor | <input type="checkbox"/> |
| Bemerkungen | ..... ..... ..... |  |

| | | |
|---|-----------------------------------|-------|
| Datenblatt einer Erzeugungsanlage – Mittelspannung | | 5 (5) |
| (Checkliste für die vom Anschlussnehmer an den Netzbetreiber zu übergebenden Informationen; vom Anschlussnehmer auszufüllen) | | |
| Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, Flur- und Flurstücksbezeichnung, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Erzeugungseinheiten hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:25 000 oder 1:10 000, innerorts mindestens 1:500) beigelegt? | <input type="checkbox"/> | |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzeinrichtungen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen beigelegt? | <input type="checkbox"/> | |
| Baugenehmigung/BlmSch-Genehmigung für die Erzeugungsanlage beigelegt? | <input type="checkbox"/> | |
| Positiver Bauvorbescheid beigelegt? (nicht erforderlich bei PV-Anlagen auf genehmigten Baukörpern) | <input type="checkbox"/> | |
| Nachweis der Ernsthaftigkeit beigelegt? (z. B. Aufstellungsbeschluss B-Plan, Kaufverträge EZE, o. ä.) | <input type="checkbox"/> | |
| Zeitlicher Bauablaufplan beigelegt? | <input type="checkbox"/> | |
| Geplanter Inbetriebsetzungstermin |  | ..... |
| Dieses Datenblatt ist Bestandteil der Netzverträglichkeitsprüfung und ggf. der Netzanschlusszusage. Darüber hinaus dient es zusammen mit dem vom Netzbetreiber auszufüllenden Fragebogen E.9 als Grundlage zur Erstellung des Anlagenzertifikates. Bei Veränderungen jeglicher Art ist der zuständige Netzbetreiber unverzüglich schriftlich zu informieren. Nur vollständig ausgefüllte Datenblätter werden bearbeitet. | | |
| | | |
| Ort, Datum | Unterschrift des Anschlussnehmers | |

E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--|-----|--------|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | | | | 1 (7) |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage/eines Speichers | | | | | |
| Bezeichnung Erzeugungsanlage | | | | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | | | | | |
| | | Bestand ohne Einheiten-zertifikat | Bestand mit Einheiten-zertifikat | neu | gesamt |
| Vereinbarte Anschluss-wirkleistung $P_{AV, E}$ | $P_{AV, E}$ | MW | MW | MW | MW |
| Vereinbarte Anschluss-scheinleistung $S_{AV, E}$ | $S_{AV, E}$ | MVA | MVA | MVA | MVA |
| Registriernummer des Netzbetreibers | | | | | |
| Bezeichnung Übergabestation | | | | | |
| Bezeichnung Netzanschlusspunkt ¹ | | | | | |
| Bezugsanlage am gleichen Netzanschlusspunkt (außer Eigenbedarf der Erzeugungs-anlage) | Bezugsanlage vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | | Vereinbarte Anschlusswirkleistung $P_{AV, B}$ der Bezugsanlage | | |
| Ausgefüllter Anlagenbetreiberfragebogen <input type="checkbox"/> Dokument liegt bei <input type="checkbox"/> Dokument liegt nicht bei | | | | | |
| Sonstige Bemerkungen: | | | | | |

Hinweis : Bei allen physikalischen Größen sind die PRIMÄRWERTE anzugeben (z. B. $I \gg 360 \text{ A}$ statt $I \gg 1.2 I_n$; $U < 16 \text{ kV}$ statt $U < 0,8 U_c$).

¹ Leitungsbezeichnung bei Anschluss an eine Leitung bzw. Bezeichnung der benachbarten Station(en) bzw. Bezeichnung des UW-Abgangsschaltfeldes bei Direkt-Anschluss an die Sammelschiene eines netzbetreibereigenen Umspannwerkes.

| | | | | |
|---|--|-----------------|------------|--|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | | 2 (7) | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | |
| 1. Einstellwerte der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt | | | | |
| 1.1 KurzschlussSchutzEinrichtungen (Zutreffendes ankreuzen) | | | | |
| <input type="checkbox"/> Distanzschutz; Typ: | | | | |
| Einstellgröße | | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt Bemerkungen: |
| | | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| Überstromanregung I >> | | | | |
| Unterspannungsanregung | $I >$ | | | |
| | $I >>$ | | | |
| | $U <$ | | | |
| Unterimpedanzanregung | Bei dieser Anregung ist immer ein gesondertes Einstellblatt beizufügen | | | |
| Nullsystemanregung | $I_E >$ | | | |
| | $U_{NE} >$ | | | |
| <input type="checkbox"/> Überstromzeitschutz; Typ: | | | | |
| Einstellgröße | | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt Bemerkungen: |
| | | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| $I >>$ | | | | |
| $t_1 >>$ | | | | |
| $I >$ | | | | |
| $t_1 >$ | | | | |
| <input type="checkbox"/> Erdschlussschutz; Typ: | | | | |
| Einstellgröße | | Einstellvorgabe | | <input type="checkbox"/> im Distanz- bzw. Überstromzeitschutz integriert <input type="checkbox"/> gesondertes Einstellblatt beigefügt Bemerkungen: |
| | | Alt (Ist) | Neu (Soll) | |
| $I_E >>$ | | | | |
| $t_{IE} >>$ | | | | |
| $I_E >$ | | | | |
| $t_{IE} >$ | | | | |
| $U_E >$ | | | | |
| $t_{UE} >$ | | | | |

| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | 3 (7) |
|---|---|-------------------------------------|---|--|
| 1.2 Übergeordneter Entkopplungsschutz | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-SS | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-Netz | Einstellvorgabe Netzbetreiber |
| Spannungssteigerungsschutz | $U >>$ | $1,20 U_c$ | $1,20 U_c$ | |
| | $t_U >>$ | 300 ms | 300 ms | |
| Spannungssteigerungsschutz | $U >$ | $1,10 U_c$ | $1,10 U_c$ | |
| | $t_U >$ | 180 s | 180 s | |
| Spannungsrückgangsschutz | $U <$ | $0,8 U_c$ | $0,8 U_c$ | |
| | $t_U <$ | 2,7 s | 2,7 s | |
| Frequenzsteigerungsschutz | $f >$ | 51,5 Hz | 51,5 Hz | |
| | $t_f >$ | 5 400 ms | 5 400 ms | |
| Frequenzrückgangsschutz | $f <$ | 47,5 Hz | 47,5 Hz | |
| | $t_f <$ | 400 ms | 400 ms | |
| 1.3 Systemschutz | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 | Einstellvorgabe Netzbetreiber ² | |
| Blindleistungsrichtungs- unterspannungsschutz | $U_{Q \rightarrow} \text{ und } U <$ | $0,85 U_c$ | | Anregespannung |
| | $U_{LL} > FG$ | $0,95 U_c$ | | Freigabespannung zur Wiederzuschaltung |
| | $t_{Q \rightarrow} \text{ und } U <$ | 500 ms | | Auslösung LS am NAP |
| | φ | 3° | | Anregewinkel ³ |
| | $I_{\min Q(U)}$ | $0,1 I_{Wandler}$ | | Mindeststrom ⁴ |
| | $Q_{\min Q(U)}$ | $0,05 S_{Amax}$ | | Blindleistungsansprech- schwelle ⁵ |
| 1.4 Mischanlagen | | | | |
| Übergeordneter Entkopplungsschutz | Messort | | Auslöseort | |
| | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | |
| Systemschutz | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | | <input type="checkbox"/> Übergabestation <input type="checkbox"/> Erzeugungsanlage | |
| | Sonstige Bemerkungen | | | |

² Einstellungen auf Basis FNN-Lastenheft „Blindleistungsrichtung-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)“.

³ Je nach eingesetztem Schutzgerät.

⁴ Je nach eingesetztem Schutzgerät; Einstellempfehlung $0,1 I_{Wandler}$, aber maximal $0,15 I_I$ der installierten Erzeugungseinheiten.

⁵ Je nach eingesetztem Schutzgerät.

| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | | 4 (7) |
|---|--|---|--|--|
| 2. Einstellvorgaben an den Erzeugungseinheiten | | | | |
| 2.1 Entkopplungsschutz | | | | |
| Funktion | Einstellgröße | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-SS | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 MS-Netz | Einstellvorgabe ⁶ Netzbetreiber |
| Spannungssteigerungsschutz | $U \gg$ | $1,25 U_{NS}'$ | $1,25 U_{NS}'$ | |
| | $t_{U \gg}$ | 100 ms | 100 ms | |
| Spannungsrückgangsschutz | $U <$ | $0,8 U_{NS}'$ | $0,8 U_{NS}'$ | |
| | $t_{U <}$ | gestaffelt (s. unten) | 300 ms ... 1,0 s | |
| | $U \ll$ | $0,30 U'$ | $0,45 U'$ | |
| Frequenzsteigerungsschutz | $f \gg$ | 52,5 Hz | 52,5 Hz | |
| | $t_{f \gg}$ | ≤ 100 ms | ≤ 100 ms | |
| | $f >$ | 51,5 Hz | 51,5 Hz | |
| Frequenzrückgangsschutz | $f <$ | 47,5 Hz | 47,5 Hz | |
| | $t_{f <}$ | ≤ 100 ms | ≤ 100 ms | |
| Falls eine Staffelung innerhalb einer Erzeugungsanlage erfolgen soll, bitte die Staffelungswerte nachfolgend festlegen: | Einstellgröße der Staffelung | | | Einstellwerte |
| | $t_{U < 1}$ | 1,5 s | | |
| | $t_{U < 2}$ | 1,8 s | | |
| | $t_{U < 3}$ | 2,1 s | | |
| | $t_{U < 4}$ | 2,4 s | | |
| 2.2 Dynamische Netzstützung (nur Typ-2-Anlagen) | | | | |
| Funktion | Empfehlung nach VDE-AR-N 4110 | | Einstellvorgabe Netzbetreiber | |
| FRT-Modus: Keine Blindstromeinspeisung und keine Wirkleistungseinspeisung im Fehlerfall aktivieren | <input type="checkbox"/> aktivieren | | <input type="checkbox"/> aktivieren | |
| FRT-Modus aktiv: Blindstromeinspeisung in Abhängigkeit zur Tiefe des Spannungseinbruchs mit definiertem k -Faktor ⁸ | <input type="checkbox"/> aktivieren | | <input type="checkbox"/> aktivieren | |
| k -Faktor | $k = 2$ | | $k =$ | |
| Ort, an dem der k -Faktor einzuhalten ist | <input type="checkbox"/> NAP | <input type="checkbox"/> EZE | <input type="checkbox"/> NAP | <input type="checkbox"/> EZE |
| Anpassung des k -Faktors bei festgestellter Auslösung des Q - U -Schutzes nach 11.4.12.1 | Anpassung k -Faktor, so dass keine Auslösung stattfindet <input type="checkbox"/> | Anpassung k -Faktor bis maximal $k =$ <input type="checkbox"/> | in diesem Fall keine Anpassung k -Faktor gefordert <input type="checkbox"/> | |

⁶ Die Vorgabewerte sind einzustellen, insofern sie nicht den Eigenschutz der EZE beeinträchtigen. Sind Einstellvorgaben nicht mit dem Eigenschutz der EZE vereinbar, ist eine erneute Abstimmung mit dem VNB erforderlich.

⁷ U_{NS} ist die niederspannungsseitige Spannung des Maschinentransformators. Sie ergibt sich aus $U_{NS} = U_c / \sqrt{3}$.

⁸ Bei Deaktivierung der dynamischen Netzstützung sind die Entkopplungsschutzeinstellungen entsprechend anzupassen.

| | | | |
|--|---|-------|--|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 5 (7) | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | |
| 3. Statische Spannungshaltung | | | |
| Blindleistungsstellbereich | <input type="checkbox"/> 0,95 untererregt bis 0,95 übererregt nach VDE-AR-N 4110 <input type="checkbox"/> untererregt bis übererregt (gesonderte Regelung) | | |
| Blindleistungssollwert und Verfahren | <input type="checkbox"/> den TAB vom zu entnehmen | | |
| <input type="checkbox"/> Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie $Q(U)^9$ | Steigung der Kennlinie: Obere Spannungsgrenze $U_{MAX}/U_C =$ (z. B. 1,04) Untere Spannungsgrenze $U_{MIN}/U_C =$ (z. B. 0,96) Maximale Blindleistung $Q_{MAX-untererregt}/P_{b inst} =$ (z. B. 0,33) Spannungstotband = \pm % U_C (z. B. $\pm 1,0$ % U_C) Referenzspannung: <input type="checkbox"/> $U_{Q0,ref}/U_C =$ (z. B. 1,00) <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ¹⁰ | | |
| <input type="checkbox"/> Kennlinie $Q(P)^{11}$ | $P/P_{b inst}$ [%] | | |
| | $Q/P_{b inst}$ [%] | | |
| <input type="checkbox"/> Blindleistung Q mit Spannungsbegrenzungsfunktion | Kennlinie mit $P1 (U_{P1}/U_C; Q_{P1}/P_{b inst}) =$ (z. B. 0,94; -0,33) $P2 (U_{P2}/U_C; Q_{ref}/P_{b inst}) =$ (z. B. 0,96; 0) $P3 (U_{P3}/U_C; Q_{ref}/P_{b inst}) =$ (z. B. 1,04; 0) $P4 (U_{P4}/U_C; Q_{P4}/P_{b inst}) =$ (z. B. 1,06; +0,33) <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ¹⁰ <input type="checkbox"/> Fahrplan ¹² | | |
| <input type="checkbox"/> Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ | <input type="checkbox"/> $\cos \varphi =$ <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> variabel per Fernwirkanlage ¹⁰ <input type="checkbox"/> Fahrplan ¹² | | |
| Regelverhalten bei Sollwertsprüngen | Für $Q(U), Q(P), Q$ Zeitkonstante 3 Tau = s (Einstellbereich 10-60 s (Typ 1), 6-60 s (Typ 2)) | | |
| Verhalten bei Ausfall der Fernwirkanlage ¹¹ | <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb mit dem letzten empfangenen Wert <input type="checkbox"/> $U_{Q0}/U_C =$; $Q =$ kvar; $\cos \varphi =$ (je nach gewähltem Verfahren) <input type="checkbox"/> Umschaltung auf <input type="checkbox"/> $Q(U)$, <input type="checkbox"/> $Q(P)$, <input type="checkbox"/> Q , <input type="checkbox"/> $\cos \varphi$ ¹³ | | |
| Verhalten bei Ausfall des EZA-Reglers oder der dazugehörigen Messung oder der Verbindung zwischen EZA-Regler und EZE | <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit dem letzten empfangenen Wert <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $P =$ (Gesamtwert für die EZA) <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $Q =$ (Gesamtwert für die EZA) <input type="checkbox"/> Weiterbetrieb aller EZE mit $\cos \varphi =$ | | |
| Anforderungen hinsichtlich Blindleistungsverhalten der Bestandseinheiten bei Mischparks verschiedener EZA ^{13,14} | <input type="checkbox"/> $\cos \varphi =$ am NAP <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> $\cos \varphi =$ an den EZE <input type="checkbox"/> übererregt <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> untererregt bis übererregt | | |
| Mischanlagen | Messung der Führungsgröße U oder P : <input type="checkbox"/> an der Ü-St. <input type="checkbox"/> an der EZA Erfüllungsort der Blindstrombereitstellung: <input type="checkbox"/> an der Ü-St. <input type="checkbox"/> an der EZA | | |
| Sonstige Bemerkungen | | | |

⁹ Empfehlungen sind 10.2.2.4, Abschnitt a), zu entnehmen.

¹⁰ Sofern Sollwertvorgabe per Fernwirkanlage erfolgt. Spezifikationen der Fernwirkanlage sind vom Netzbetreiber beizufügen bzw. den TAB des Netzbetreibers zu entnehmen.

¹¹ Es können bis zu 10 Wertepaare vorgegeben werden.

¹² Sofern Fahrpläne gefordert werden, sind diese als separates Blatt bzw. unter sonstige Bemerkungen anzugeben.

¹³ Spezifikationen werden vom Netzbetreiber übergeben bzw. sind den TAB des Netzbetreibers zu entnehmen.

¹³ Sofern mehrere Bestands-Erzeugungsanlagen mit unterschiedlichem Blindleistungsverhalten bzw. -vereinbarungen mit dem Netzbetreiber existieren, bitte detaillierte Angaben auf separatem Blatt beifügen (beispielsweise in Form dieses Blatts 5 (7) für jede Bestands-Erzeugungsanlage).

¹⁴ Neben der vereinbarten Fahrweise der Bestands-Erzeugungsanlagen ist auch deren tatsächliches Verhalten zu berücksichtigen. Das Berechnungsverfahren ist in der FGW TR 8 beschrieben.

| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 6 (7) | |
|--|---|----------|-----|
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | |
| 4. Netzdaten | | | |
| Vereinbarte Versorgungsspannung des Netzes U_c | | | kV |
| am Spannungsregler des versorgenden Umspannwerkes eingestelltes Spannungsband | bis | | kV |
| Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k (für $T_k = 1$ s) ¹⁵ | ≥ | | kA |
| Min. Netzkurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt ¹⁶ S_{kV}^* | | | MVA |
| Netzimpedanzwinkel am Netzverknüpfungspunkt ψ_k^* | | | ° |
| Erzeugungsanlagen-Faktor ¹⁸ k_E | | | |
| Bezugsanlagen-Faktor ¹⁷ k_B | | | |
| Speicheranlagen-Faktor ¹⁸ k_S | | | |
| Resonanz-Faktor für die Harmonischen ¹⁸ k_v | | gilt für | Hz |
| Resonanz-Faktor für die Zwischenharmonischen k_μ | | gilt für | Hz |
| Resonanz-Faktor für die Supraharmonischen k_b | | gilt für | Hz |
| Rundsteuerfrequenz | | | Hz |
| Scheinleistung des vorgelagerten Verteilertransformators S_{Netz} | | | MVA |
| R des vorgelagerten Verteilertransformators | | | Ohm |
| X des vorgelagerten Verteilertransformators | | | Ohm |
| 5. Sternpunktbehandlung des vorgelagerten MS-Netzes des Netzbetreibers | | | |
| Art der Sternpunktbehandlung | <input type="checkbox"/> Resonanzsternpunktterdung (Erdschlusslöschung) <input type="checkbox"/> Niederohmige Sternpunktterdung <input type="checkbox"/> Starre Sternpunktterdung <input type="checkbox"/> Keine Sternpunktbehandlung (freier, isolierter Sternpunkt) | | |
| Beschaltung des MS-seitigen Verteilertransformator-Sternpunktes/ Sternpunktbildners (sofern vorhanden) | <input type="checkbox"/> Freier Sternpunkt <input type="checkbox"/> Starre Erdung $I_{k1p} =$ kA, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Erdungswiderstand $R_{ME} =$ Ω, $I_r =$ A, $T_k =$ s <input type="checkbox"/> Mit Überspannungsableiter $u_r =$ kV <input type="checkbox"/> Mit Erdschlussdrossel $I_r =$ A <input type="checkbox"/> fest <input type="checkbox"/> stufenlos regelbar | | |

* Bei Netznormalschaltzustand.

¹⁵ Zur Dimensionierung der Kurzschlussfestigkeit der Übergabestation.

¹⁶ Der Netzbetreiber stellt zur Erarbeitung des Anlagenzertifikates die Netzdaten Netzkurzschlussleistung S_{kV} und Netzimpedanzwinkel ψ_k des zunächst ermittelten Netzanschlusspunktes zur Verfügung. Diese Daten sind Grundlage für den Nachweis des richtlinienkonformen Verhaltens der Erzeugungsanlage.

¹⁷ k_E , k_B , k_S , k_v , k_μ und k_b sind Faktoren zur Ermittlung der anteiligen Oberschwingungsemissionen der Erzeugungsanlage. Wenn keine Angaben gemacht werden, gelten die vereinfachten Annahmen aus 5.4.4.

| | | | |
|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| Datenabfragebogen Netzbetreiber für Neuanlagen | | 7 (7) | |
| Anschluss/Änderung einer Erzeugungsanlage | | | |
| 6. Sternpunktbehandlung des vorgelagerten HS-Netzes des Netzbetreibers | | | |
| Art der Sternpunktbehandlung | <input type="checkbox"/> | Resonanzsternpunktterdung (Erdschlusslöschung) | |
| | <input type="checkbox"/> | Kurzzeitig niederohmige Sternpunktterdung | Ω |
| | <input type="checkbox"/> | Niederohmige Sternpunktterdung | Ω |
| | <input type="checkbox"/> | Starre Sternpunktterdung | |
| | <input type="checkbox"/> | Keine Sternpunktbehandlung (freier, isolierter Sternpunkt) | |
| Beschaltung des oberspannungsseitigen Sternpunktes/ Sternpunktbildners des Verteilertransformators (sofern vorhanden) | <input type="checkbox"/> | Freier Sternpunkt | |
| | <input type="checkbox"/> | Starre Erdung $I_{k1p} =$ | kA, $T_k =$ s |
| | <input type="checkbox"/> | Mit Erdungswiderstand $R_{ME} =$ | Ω , $I_r =$ A, $T_k =$ s |
| | <input type="checkbox"/> | Mit Überspannungsableiter $u_r =$ | kV |
| | <input type="checkbox"/> | Mit Erdschlussdrossel $I_r =$ | A |
| | <input type="checkbox"/> | fest | |
| | <input type="checkbox"/> | stufenlos regelbar | |
| 7. EZA-Modell | | | |
| <input type="checkbox"/> Dem Netzbetreiber ist ein rechnerlauffähiges Modell der Erzeugungsanlage zur Verfügung zu stellen. Angaben zum Softwareformat (z. B. Software-Bezeichnung, Version) | | | |
| Sonstige Bemerkungen | | | |
| Ort, Datum | | Unterschrift des Netzbetreibers | |

E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher

| | | |
|--|--|----------------------------|
| Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | 1 (2) |
| Anlagenbezeichnung | ..... |  |
| Registriernummer des VNB | ..... |  |
| Anschrift der Erzeugungseinheit | PLZ: Ort: Straße/Hausnummer | |
| Standort der Erzeugungseinheit (wenn die Anschrift fehlt) | Gemarkung: Flur: Flurstück: | |
| | <input type="checkbox"/> Gauß-Krüger-Koordinaten Bezugsellipsoid: <input type="checkbox"/> UTM-Koordinaten Zone: Rechtswert: Hochwert: | |
| Netzanschlusspunkt an das Netz des Netzbetreibers | Bezeichnung: | ..... |
| | Abrechnungszählpunkt: | ..... |
| Behördliche Genehmigung | Art: <input type="checkbox"/> Baugenehmigung <input type="checkbox"/> Blmsch-Genehmigung <input type="checkbox"/> wasserrechtliche Genehmigung <input type="checkbox"/> Aktenzeichen: Datum: | |
| Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (EEG/KWK-G) | <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.1 oder 2 EEG sind erfüllt (NSM entsprechend gesetzlicher Leistungsgrenzen) | |
| | <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.5 Nr. 1 EEG sind erfüllt (hydraulische Verweilzeit, gilt nur für Biogasanlagen) | |
| | <input type="checkbox"/> Die Anforderungen des § 9 Abs.5 Nr. 2 EEG sind erfüllt (zus. Gasverbrauchseinrichtungen zur Vermeidung Biogasfreisetzung, gilt nur für Biogasanlagen) | |
| | <input type="checkbox"/> Die Voraussetzungen für eine vergütungsseitige Anlagenzusammenfassung gemäß §24 Abs.2 EEG sind nicht erfüllt (gilt nur für PV-Freiflächenanlagen) | |
| | Marktstammdatenregisterkennziffer Zuschlagsnummer gemäß §35 EEG:..... | |
| | <input type="checkbox"/> Antrag auf Zulassung als KWK-Anlage i. S. d. § 10 KWK-G (Eingangsbestätigung des BAFA beilegen) <input type="checkbox"/> Anzeige der KWK-Anlage i. S. d. § 10 Abs. 6 KWK-G (Anzeige beim BAFA beilegen) <input type="checkbox"/> Zulassung als KWK-Anlage i. S. d. § 10 KWK-G (Zulassung des BAFA beilegen) | |
| Zertifizierungsstelle für die Erzeugungseinheit | Name: | ..... |
| | Anschrift: | ..... |
| | Einheitenzertifikat-Nr: | Ausstelldatum: |
| Zertifizierungsstelle für Erzeugungsanlagen | Name: | ..... |
| | Anschrift: | ..... |
| | Anlagenzertifikat-Nr: | Ausstelldatum: |
| Leistungsangaben | maximale Wirkleistung: kW (inst. Leistung i. S. d. § 3 Nr. 31 EEG; bei PV-Anlagen gs-seitige Modulleistung) | |
| | maximale Scheinleistung: kVA (bei PV-Anlagen netzseitige Ausgangsleistung des Wechselrichters) | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------|----------------|
| Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten – MS | | 2 (2) | |
| (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | | |
| Dokumentation | <input type="checkbox"/> Entkopplungsschutz erfolgreich geprüft (Schutzprüfprotokolle beifügen) <input type="checkbox"/> dynamische Netzstützung der Erzeugungseinheit ist nach Anlagenzertifikat realisiert <input type="checkbox"/> eingeschränkte dynamische Netzstützung <input type="checkbox"/> vollständige dynamische Netzstützung, eingestellter k -Faktor $k = \dots\dots\dots$ (k -Faktor gilt nicht für direkt gekoppelte Synchronmaschinen) <input type="checkbox"/> alle anderen Parameter mit Einfluss auf die elektrischen Eigenschaften entsprechend Anlagenzertifikat eingestellt <input type="checkbox"/> Erzeugungseinheit in das Netzsicherheitsmanagement eingebunden | | |
| Inbetriebsetzung | Die Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit am: | Datum: | Uhrzeit: |
| | Die Erzeugungseinheit hat erstmalig Energie in das Netz des Netzbetreibers eingespeist (bei Mischanlagen erstmalig Energie erzeugt): | Datum: | Uhrzeit: |
| <p>Die elektrotechnische Anlage der Erzeugungseinheit gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE-Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung vorgenannter Personen betreten.</p> <p>Die Erzeugungseinheit ist nach den Bedingungen der VDE-AR-N 4110 und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Erzeugungseinheit nach DGUV Vorschrift 3, § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p> <p>Ich/wir erklären hiermit, dass die vorstehenden Angaben der Wahrheit entsprechen und verpflichte(n) mich/uns, sämtliche Änderungen der Anlage unverzüglich dem Netzbetreiber, an dessen Netz die Erzeugungseinheit angeschlossen ist schriftlich mitzuteilen. Die vorgenannten Angaben beruhen auf den geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Rechtsverordnungen.</p> | | | |
| Anlagenerrichter/Inbetriebsetzer | | Anlagenbetreiber | |
| Firma: | | Firma: | |
| Name des Bearbeiters: | | Name des Bearbeiters: | |
| Straße/Hausnummer: | | Straße/Hausnummer: | |
| PLZ/Ort: | | PLZ/Ort: | |
| | | | |
| Datum, Stempel und Unterschrift | | Datum, Stempel und Unterschrift | |

E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher

| | | | | |
|--|--|---------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS | | 1 (4) | | |
| (vom Anlagenbetreiber auszufüllen; gilt auch für Speicher) | | | | |
| Projektbezeichnung | | _____ | | |
| Leistungsangaben der Erzeugungsanlage | vereinbarte Anschlusswirkleistung Einspeisung $P_{AV, E}$ | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlusscheinleistung Einspeisung $S_{AV, E}$ | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlusswirkleistung Bezug P_{AVB} | _____ | | |
| | vereinbarte Anschlusscheinleistung Bezug S_{AVB} | _____ | | |
| | Installierte Wirkleistung P_{Inst} | _____ | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (bei EZA, sofern schon bekannt): | | _____ | | |
| Registrier-Nr. des Netzbetreibers | | _____ | | |
| Netzanschlusspunkt an das Netz des Netzbetreibers | Bezeichnung Abrechnungszählpunkt | _____ | | |
| Ersteller der Inbetriebsetzungserklärung | Vorname, Name | _____ | | |
| | Straße, Hausnummer | _____ | | |
| | PLZ, Ort | _____ | | |
| | Telefon, E-Mail | _____ | | |
| Anlagenbetreiber | Vorname, Name | _____ | | |
| | Straße, Hausnummer | _____ | | |
| | PLZ, Ort | _____ | | |
| | Telefon, E-Mail | _____ | | |
| Ersteller des Anlagenzertifikates | Vorname, Name | _____ | | |
| | Straße, Hausnummer | _____ | | |
| | Nr. Anlagenzertifikat | _____ | | |
| | Ausstellungsdatum | _____ | | |
| Inbetriebsetzungsprüfung Übergabestation | | | | |
| Bezeichnung Inbetriebsetzungsprotokoll vom: | | _____ | | |
| Inbetriebsetzungsprüfung des EZA-Reglers | | | | |
| Reglerfunktion | Reglerhersteller | Fabrikat/Typ | Seriennummer | Inbetriebsetzungsprotokoll vom |
| Wirkleistung | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Blindleistung | _____ | _____ | _____ | _____ |

| | |
|--|---|
| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen) | 3 (4) |
| Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage | Prüfprotokoll vom |
| Wirkleistungssteuerung durch die netzführende Stelle des Netzbetreibers | _____ |
| Bemerkungen _____ _____ | |
| Blindleistungssteuerung durch die netzführende Stelle des Netzbetreibers | _____ |
| Bemerkungen _____ _____ | |
| Prüfung der Blindleistungs-Kennlinienfunktion oder der Blindleistungsfestwerte auf Basis aufgezeichneter Betriebsmesswerte des EZA-Reglers, Störschreibers oder sonstiger Aufzeichnungsgeräte am Netzanschlusspunkt durch den Anlagenbetreiber (Aufzeichnungszeitraum: mind. 7 Tage und mind. 20 % P_{inst} (bei $Q(P)$ - bzw. $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie mind. 60 % P_{inst}). | _____ |
| Die $Q(P)$ - bzw. $\cos \varphi (P)$ -Kennlinie wurde mit der Prüfkennlinie geprüft. Nach der Prüfung wurde die ursprüngliche Kennlinie wieder eingestellt. | <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Bemerkungen _____ _____ | |
| Prüfung des vorgegebenen Datenumfangs für Wirk- und Blindleistung | |
| Prüfung des Verhaltens bei Ausfall des Vorgabewertes für Wirk- und Blindleistung | |
| Prüfung des Verhaltens bei Ausfall der Kommunikation zwischen EZA-Regler und Erzeugungseinheiten für Wirk- und Blindleistung | |
| Bestätigung | |
| <p>Die tatsächlich verbauten Erzeugungseinheiten (namentlich und mit Seriennummer), inklusive der im Einheitenzertifikat aufgeführten Hauptkomponenten (inklusive Softwarestände), sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit den im Anlagenzertifikat aufgeführten Einheitenzertifikaten überein.</p> <p>Die tatsächlich verbauten Komponenten/EZA-Regler (namentlich und mit Seriennummer) sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit dem im Anlagenzertifikat aufgeführten Komponentenzertifikaten überein.</p> <p><input type="checkbox"/> Vollständig <input type="checkbox"/> Mit folgenden Abweichungen (sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen)</p> <p>_____ _____</p> | |
| <p>Die Betriebsmittel der Erzeugungsanlage (wie z. B. Kennwerte und Stufenstellungen der Maschinentransformatoren, Kabellängen und -typen) sind als Anlage aufgelistet beigefügt und stimmen mit dem Anlagenzertifikat überein.</p> <p><input type="checkbox"/> Vollständig <input type="checkbox"/> Mit folgenden Abweichungen (sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen)</p> <p>_____ _____</p> | |

| Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlagen MS (vom Anlagenbetreiber auszufüllen) | | 4 (4) |
|---|--|--------------------------|
| Folgende Prüfprotokolle und Nachweise sind als Anlage beigefügt | | |
| Funktionsprüfprotokoll zur Wirkleistungssteuerung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Funktionsprüfprotokoll zur Blindleistungssteuerung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung der Q-Kennlinienfunktion | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung des Datenumfanges für P und Q | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Protokoll zur Überprüfung des Verhaltens bei Ausfall der Vorgabewerte für P und Q und bei Kommunikationsausfall zwischen EZA-Regler und EZE | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt | Schutzprüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokoll der Schutzeinrichtungen an den einzelnen Erzeugungseinheiten | Schutzprüfprotokolle liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Einstellprotokolle der Erzeugungseinheiten (insbesondere zur Umsetzung der dynamischen Netzstützung) | Einstellprotokolle liegen bei | <input type="checkbox"/> |
| Einstellprotokoll des EZA Reglers | Einstellprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Leistungsbilanznachweis USV am NAP und ggf. an zwischengelagerten Schutzeinrichtungen (nur PV) | Nachweis liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Inbetriebsetzungsprotokoll der Maschinentransformatoren | Protokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Störlichtbogenqualifikationsnachweis der Schaltanlage | Nachweis liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokolle der Strom- und Spannungswandler | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Prüfprotokolle der Abrechnungs- und (soweit vorhanden) der Vergleichsmessung | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Typprüfprotokolle der verbauten Schutzeinrichtungen (bei externen Schutzgeräten) | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Herstellereklärung zum Parametersatz der Erzeugungseinheiten | liegen vollzählig bei | <input type="checkbox"/> |
| Energieflussrichtungserfassung bei Speichern konzeptgemäß umgesetzt | Prüfprotokoll liegt bei | <input type="checkbox"/> |
| Bemerkungen | | |
| <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | | |
| Ort, Datum | Ersteller der Inbetriebsetzungserklärung | Anlagenbetreiber |

Anhang G Prüfleisten

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 im Anhang H aufzubauen.

Anhang H Wandlerverdrahtung

H.1 Wandlerverdrahtung – mittelspannungsseitige Messung

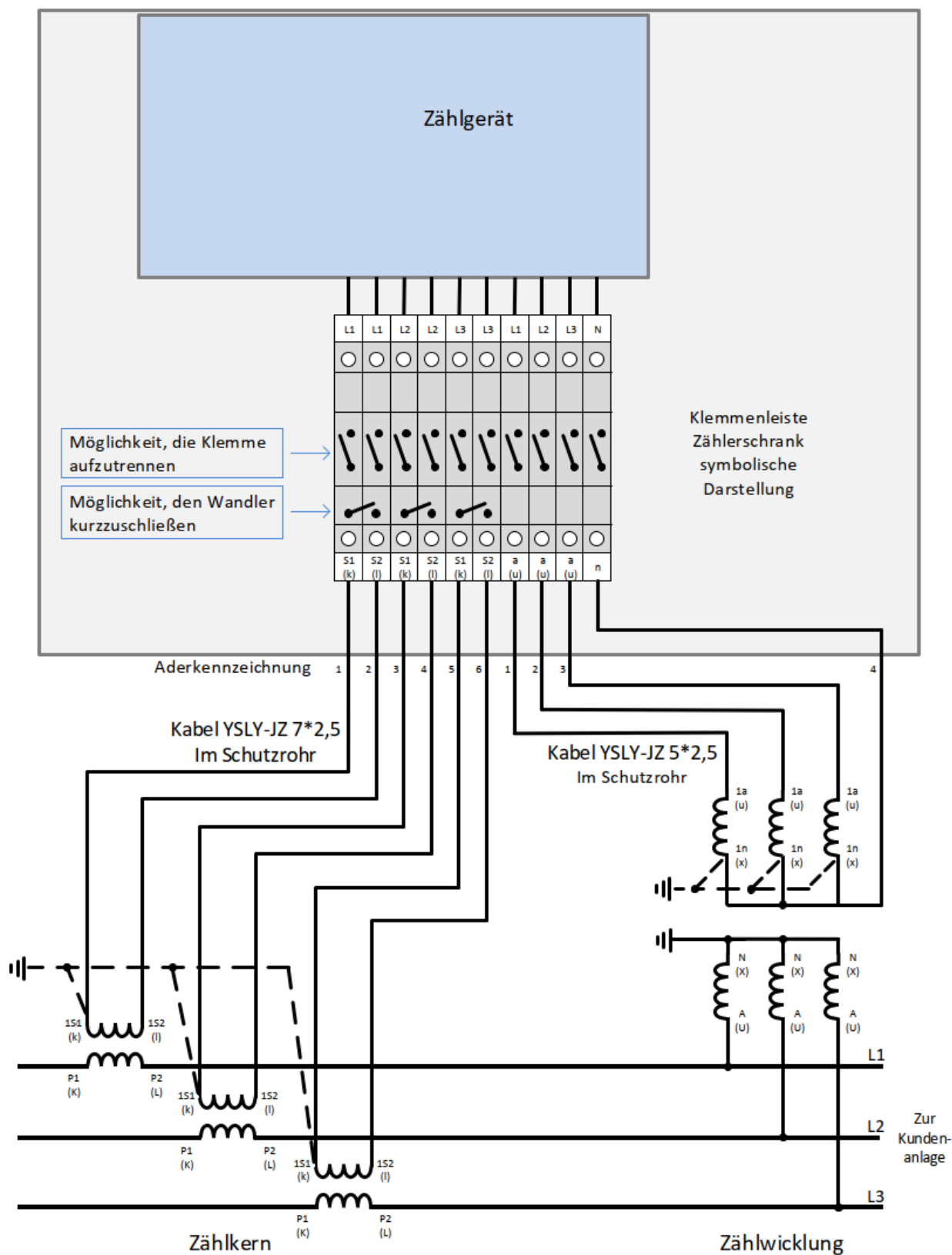
Die Anbindung von Wandlern und Zählern, Schutzgeräten und Fernwirkgeräten ist im Folgenden als zusammenhängende Einheit dargestellt. Optionale Anlagenkonfigurationen oder Spannungsebenen sind gekennzeichnet.

Stromwandler sind als sekundärseitig umschaltbare Wandler mit vergossenen Anschlüssen dargestellt, da diese häufig in gasisolierten Anlagen zum Einsatz kommen. Bei Verwendung von nicht-umschaltbaren Stromwandlern bzw. Wandlern mit zugänglichen Anschlüssen kann jeweils auf die mittlere Klemme jeder Phase („S2 (I2)“) verzichtet werden.

Die Klemmen sind mit ihrer jeweiligen Funktion zu kennzeichnen.

Die Anbindung der Wandler an ein separates Fernwirkgerät ist jeweils nur dann aufzubauen, wenn eine informationstechnische Anbindung gefordert ist und die Messwerterfassung nicht über das Schutzgerät erfolgt.

Bild H.1.a Anbindung der Strom- und Spannungswandler an Zähler, mittelspannungsseitige Messung mit drei Stromwandlern und drei Spannungswandlern



Verdrahtung der e-n Wicklung: siehe Bild H.2: Anbindung Spannungswandler an Schutz, Fernwirkgerät und Prüfeinrichtung.

Aufbau Zählerwechselfafel (ZWT), Absicherung Spannungspfade

Die für die Zählung einzusetzenden Zähler- bzw. Zählerwechselschranke sind in der Form auszuführen, dass die Zählerwechselfafel Größe 3 passgenau einsetzbar ist und die erforderlichen Schiebetrennklemmen (Buchsenklemmen) der Messwandler eingebaut sind.

Für den Anschluss- und Klemmenbereich muss eine plombierbare Abdeckung/Abdeckhaube aufsetzbar sein.

Die Spezifikationen zur "Ausführung der Zählerwechselfafel" und zu den "Anforderungen an die Zählerwechselschranke" sind einzuhalten und können beim VNB angefordert werden.

Querschnitte und Längen (Zählung)

Es gelten die Richtwerte der VDE-AR-N 4110 (Kapitel 7.5).

Verlegeart und Kabeltypen

Die Wandlerleitungen sind in kurzschluss- und erdschlussicherer Bauart nach DIN VDE 0100-520 auszuführen.

Am Zählkern/an der Wicklung der Wandler dürfen keine Betriebsgeräte angeschlossen werden.

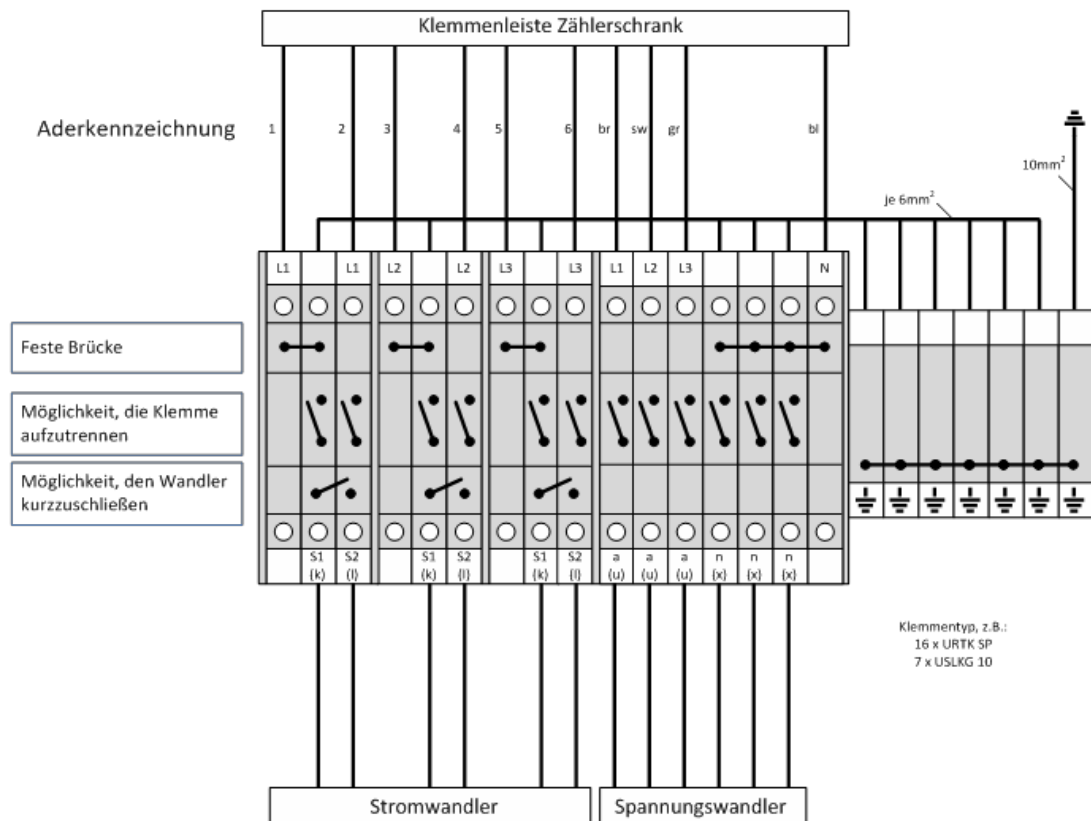
Erdungsmaßnahmen

Das Wandlergehäuse ist an den vom Hersteller vorgesehenen Anschlüssen zu erden. Die Sekundärseite des Wandlers ist gemäß Schaltplan zu erden. Gemäß der Erdungsanlage in Kapitel 6.2.4 wird die Erdung im Zählerwechselschrank aufgelegt. Wenn der eingesetzte Zählerwechselschrank in Schutzklasse II ausgeführt sein sollte, ist dieser nicht in die Erdungsanlage einzubeziehen.

Sonderbauformen von Messwandlern (Kabelumbau/SF₆)

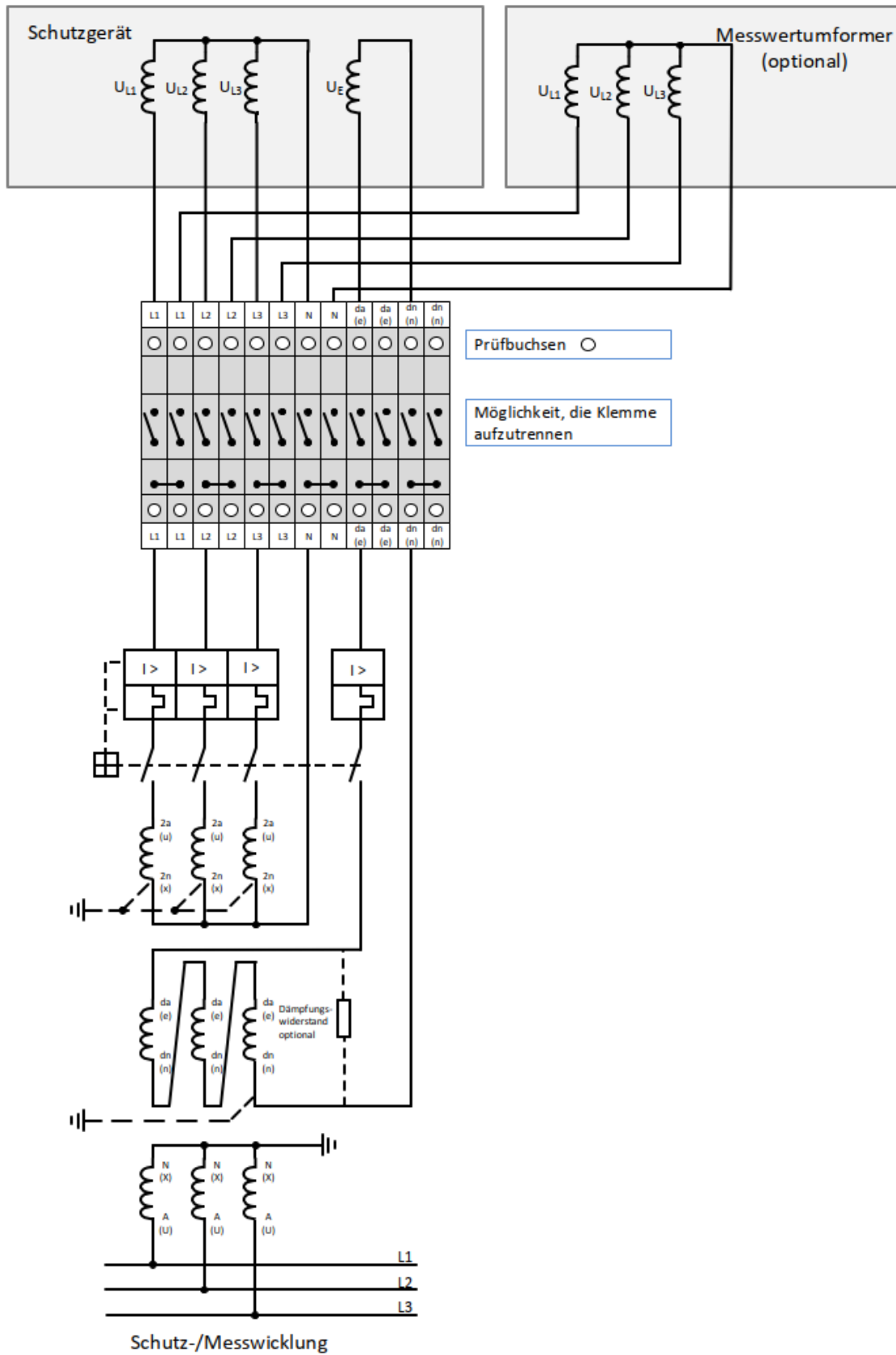
Bei Einsatz von Wandlern mit fest verbundenen Messkabeln (z.B. Kabelumbauwandler, SF₆ gekapselte Wandler) ist eine abdeck- und plombierbare Zwischenleiste aufzubauen, die die Erdungsmaßnahme und Sternpunktbildung beinhaltet. Die Zwischenleiste ist räumlich nah am Wandler vorzusehen. Von dort erfolgt die Verdrahtung zum Zählerschrank.

Aufbau einer Zwischenleiste (Sonderbauform)



Anbindung an Schutz und Fernwirktechnik

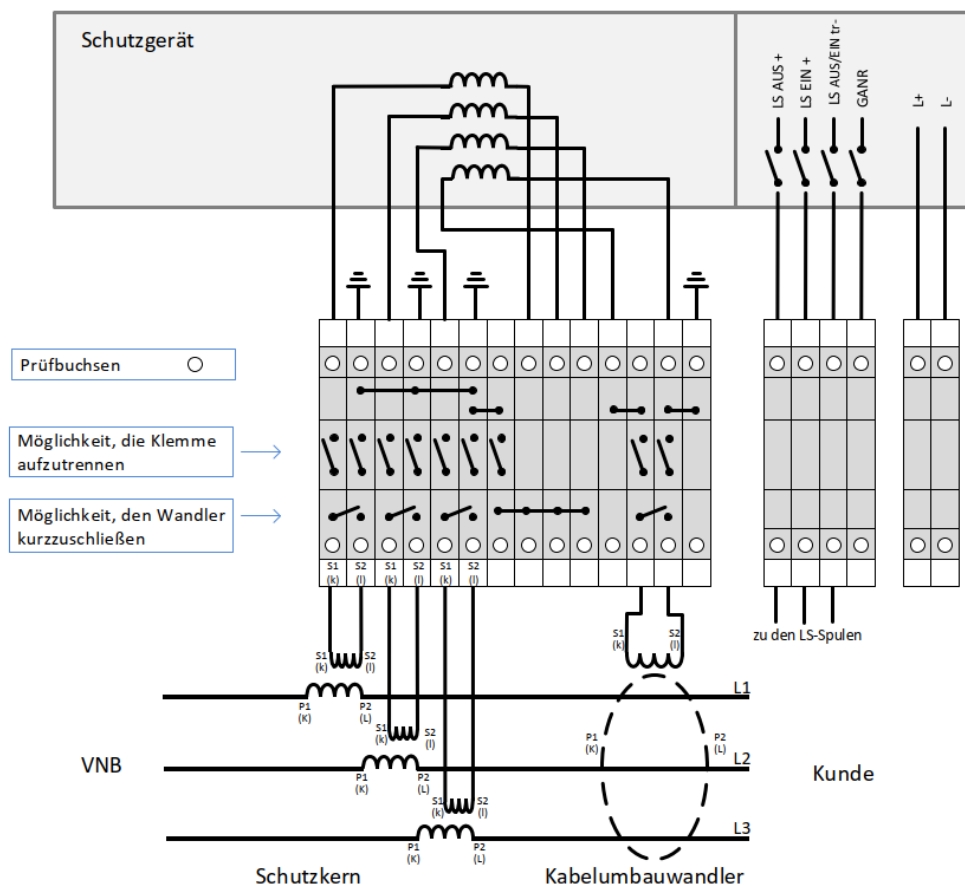
Bild H.2: Anbindung Spannungswandler an Schutz, Messwertumformer und Prüfeinrichtung



Der zur Kippschwingungsbedämpfung eingesetzte Dämpfungswiderstand sollte etwa folgende Kennwerte aufweisen: ca. 25Ω , $\geq 625 \text{ W}$. Vorzugsweise in der Nähe des Dämpfungswiderstandes ist eine Überstromschutzeinrichtung als Leitungsschutzschalter mit K-Charakteristik 3 A zu realisieren. Die Leitungen von den Wandlern zum Leitungsschutzschalter sind kurzschlussicher zu verlegen. Die angegebenen Werte sind als Musterwerte anzusehen und müssen ggfs. auf die Anlagenverhältnisse bemessen werden. Die Auslösung des Leitungsschutzschalters ist über einen Hilfskontakt in das Meldekonzept einzubeziehen.

Für die Absicherung der Messwicklungen ist ein Spannungswandlerschutzschalter vorzusehen, z.B. Typ Siemens 3RV1611-1CG14. Die Auslösung ist über einen Hilfskontakt in das Meldekonzept einzubeziehen. Der Aufbau des Schutzschalters erfolgt vorzugsweise in der zugehörigen NS-Nische der MS-Schaltanlage.

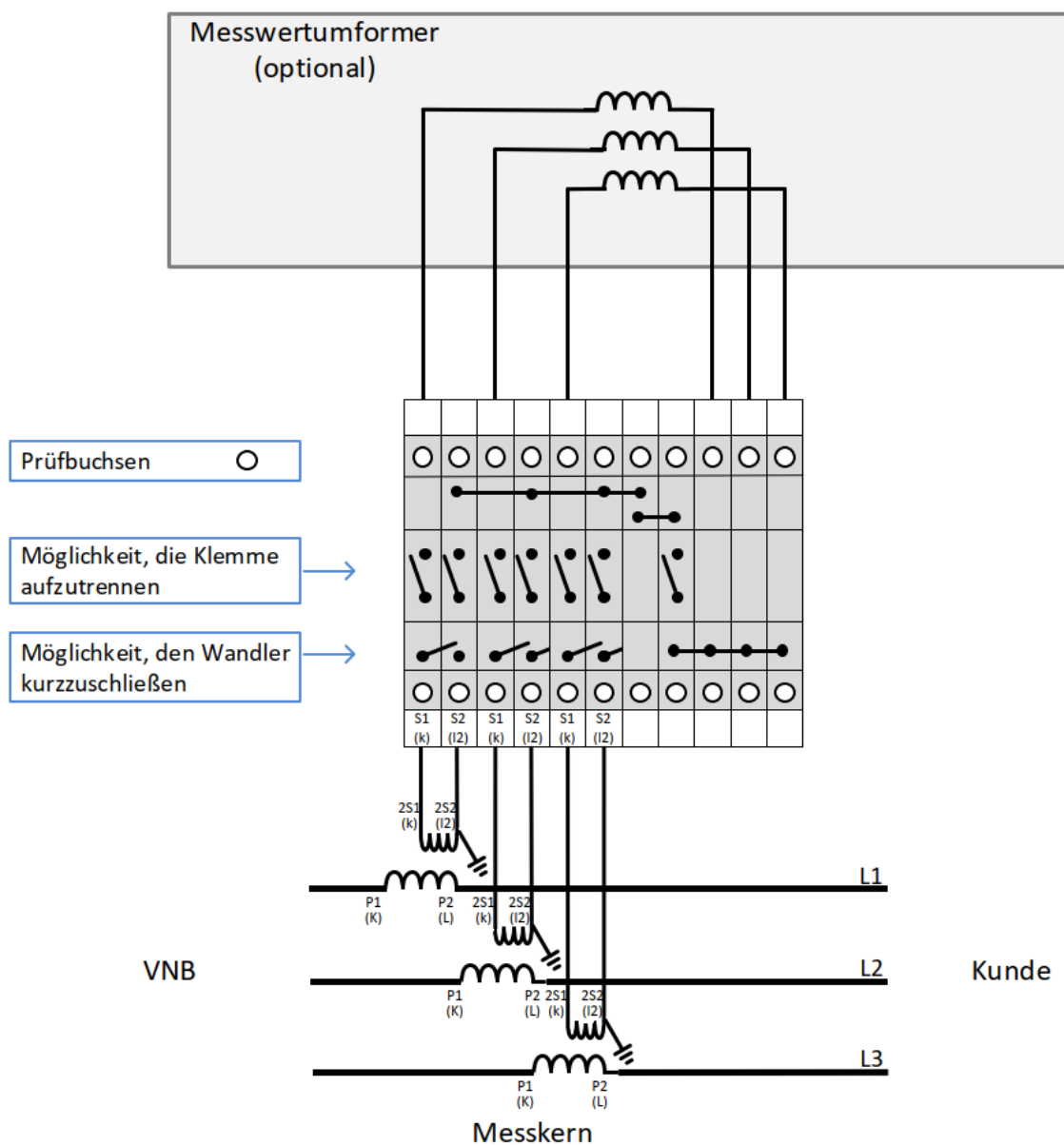
Bild H.3 Anbindung Stromwandler an Schutz und Prüfeinrichtung



Bei Wandlern mit sekundärseitigem Anschluss über eingegossene Leitungen wird die Erdung des Anschlusses S2 (I) sowie die Auswahl der Wicklung nicht am Sekundäranschluss des Stromwandlers, sondern an der Wandlerklemmenleiste 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 H.4 Anbindung Stromwandler an Messwertumformer (optional)



Bei Wandlern mit sekundärseitigem Anschluss über eingegossene Leitungen wird die Erdung des Anschlusses S2 (I) sowie die Auswahl der Wicklung nicht am Sekundäranschluss des Stromwandlers, sondern an der Wandlerklemmenleiste vorgenommen.

Anhang I Anforderungen an die EZA-Modelle gemäß Kapitel 10.6

Gemäß den Anforderungen des Kapitel 10.6 der VDE-AR-N 4110 ist der Netzbetreiber berechtigt zur Durchführung von Netzberechnungen (stationär und im Zeitbereich als RMS-Simulation) rechnerlauffähige Simulationsmodelle der Erzeugungsanlage (aggregiertes EZA-Modell) vom Anlagenbetreiber zu verlangen.

Um dieser Anforderung Genüge zu tun, ist eine Ausweisung der unten gezeigten Berechnungsparameter erforderlich, welche im Rahmen der Anlagenzertifizierung ermittelt werden können.

Leistungswerte der Erzeugungsanlage

| | | |
|---|--|-----|
| Anschlusscheinleistung S_A | | MVA |
| Anschlusswirkleistung P_A | | MW |
| max. Wirkleistung nach Abzug der Leitungsverluste P_{max} | | MW |
| Am NAP wirkender k-Faktor | | |
| Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k'' | | |
| Stoßkurzschlusswechselstrom i_P | | |

P-Q-Vermögen der Erzeugungsanlage bei 105 % U_c

| Wirkleistung der Erzeugungsanlage P_{max} am NAP | max. untererregte Blindleistung am NAP | | max. übererregte Blindleistung am NAP | |
|---|---|------|---------------------------------------|------|
| 0 % P_{max} (Leerlauf) | | MVar | | MVar |
| 10 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 20 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 30 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 40 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 50 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 60 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 70 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 80 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 90 % P_{max} | | MVar | | MVar |
| 100 % P_{max} | | MVar | | MVar |

Blind- und Wirkstrom am Netzanschlusspunkt bei Netzfehlern (FRT)

Hinweis: Die Werte sind im Rahmen der FRT-Versuche gem. Kap. 11.4.12.1 bzw. 11.4.12.2 zu ermitteln. Die Berechnung erfolgt analog zu den o.g. Kapiteln mit Bemessungsleistung und dem vorgegebenem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$. Die einzutragenden Werte beziehen sich auf den nach Netzfehler eingeschwungenen Zustand.

| Spannungseinbruchstiefe | Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ am NAP | Wirkstrom im Mitsystem in A | Blindstrom im Mitsystem in A | Wirkstrom im Gegensystem in A | Blindstrom im Gegensystem in A |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Symmetrische Fehler (3p) | | | | | |
| $\%U_c$ (100% $U_c \rightarrow 90$ bis 95 % U_c) | 0,95 _{untererregt} | | | ----- | ----- |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 70$ bis 80 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 45$ bis 60 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 30$ bis 35 % U_c) | | | | ----- | ----- |
| $\%U_c$ (100 % $U_c \rightarrow 105$ % $U_c \pm 2$ % U_n) | | 0,95 _{übererregt} | | | ----- |
| $\%U_c$ (105 % $U_c \rightarrow 120$ % $U_c \pm 2$ % U_n) | | | | ----- | ----- |
| Unsymmetrische Fehler (2p) | | | | | |
| $\%U_c$ (100% $U_c \rightarrow 90$ bis 95 % U_c) | 0,95 _{untererregt} | | | | |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 70$ bis 80 % U_c) | | | | | |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 45$ bis 60 % U_c) | | | | | |
| $\%U_c$ (95% $U_c \rightarrow 30$ bis 35 % U_c) | | | | | |
| $\%U_c$ (100 % $U_c \rightarrow 105$ % $U_c \pm 2$ % U_n) | | 0,95 _{übererregt} | | | |
| $\%U_c$ (105 % $U_c \rightarrow 120$ % $U_c \pm 2$ % U_n) | | | | | |

Bei Typ-1-Anlagen oder Anlagen > 1 MVA sind dem Netzbetreiber zudem grundsätzlich folgende Informationen der Erzeugungsanlage für Netzersatzäquivalente zu übergeben:

| die nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102) für die gesamte Erzeugungsanlage ermittelte | |
|---|-----|
| Kurzschlussmittimpedanz $Z_{(1)}$ | Ohm |
| Kurzschlussnullimpedanz $Z_{(0)}$ sowie Kurzschlussgegenimpedanz $Z_{(2)}$ | Ohm |
| den für die über Vollumrichter angeschlossen Erzeugungseinheiten | |
| resultierenden Beitrag $I_{k3''PF}$ | kA |
| die resultierenden Beiträge für unsymmetrische Fehler $I_{k2''PF}$ sowie $I_{k1''PF}$ | kA |

Anhang J Formblatt Prototypen-Regelung

Die in Kapitel 12 (Prototypen-Regelung) der VDE-AR-N 4110 gestellten Anforderungen gelten vollumfänglich für Erzeugungsanlagen im Prototypenstatus.

In der Prototypenbestätigung wird dabei bescheinigt, dass die Erzeugungseinheit ein Prototyp ist und grundsätzlich in der Lage ist, die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 zu erfüllen.

Die weiterhin auszuführende Elektroplanung der gesamten Erzeugungsanlage soll die folgenden Berechnungen aufweisen.

Anmerkung: Sollten die für die Berechnung erforderlichen Daten im Zuge der Prototypen-Regelung nicht vorliegen, sind ggf. Herstellerangaben oder plausible Annahmen heranzuziehen und mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Die Ergebnisse hierzu sind in dem folgenden Formblatt auszufüllen und beim Netzbetreiber einzureichen.

Anhang J.1 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} > 950 \text{ kW}$) gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)

| Basisdaten | | | | |
|---|---------|---|--|---|
| Bezeichnung Erzeugungsanlage | | | | |
| Registrier-Nr. des Netzbetreibers (siehe Einspeisezusage): | | | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (sofern vorhanden): | | | | |
| Standort der Erzeugungsanlage (PLZ, Ort, ggf. Flurstücknummer): | | | | |
| Anlagenbetreiber (Firma und Anschrift): | | | | |
| Erzeugungseinheiten: (Alt- und Neu-EZE's) | Anzahl: | Hersteller und Typ: | Nr. der Prototypenbestätigung/ Nr. des Einheitenzertifikat (für Alt-EZE's) | geplantes/ zurückliegendes IB-Datum |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabe-station einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und die Entkuppungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtungen wirken); Darstellung der kundeneigenen MS-Leitungsverbindungen, Kabeltypen, -längen und -querschnitte; Angabe der techn. Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen MS-Schaltanlagen | | | | beigefügt <input type="checkbox"/> |
| Maximale Einspeisewirkleistung am Netzanschlusspunkt unter Berücksichtigung der Leitungsverluste (unter Verwendung des P_{600} Wert für die Erzeugungseinheiten) | | $P_{600} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MW}$ | | |
| Gewählte Transformatorstufung der EZE-Transformatoren | | (OS) $\underline{\hspace{1cm}}$ / $\underline{\hspace{1cm}}$ (US) | | |

| Lastflussberechnungen und statische Spannungshaltung gem. Kap. 10.2 und 11.4.11 der VDE-AR-N 4110 | |
|---|---|
| Blindleistungsbereitstellung im Betrieb der EZA gem. Kap. 10.2.2.2 und 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4110 am Netzanschlusspunkt (Diagramme zu Berechnungen mit 90 %U _c , 100 %U _c , 110 %U _c bitte separat beifügen) | Die Erzeugungsanlage erfüllt die Anforderungen gem. Kap. 10.2.2.2 und 10.2.2.3 (Bild 5 und Bild 6) Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| Blindleistung der Erzeugungsanlage bei Leerlauf aller Erzeugungseinheiten; Berücksichtigung der parkinternen Transformatoren, Leitungen und sonst. Betriebsmittel (Anforderung: 0,05 Q/P _{b inst} (untererregt) bzw. 0,02 Q/P _{b inst} (übererregt) dürfen nicht überschritten werden) | Q _{Leerlauf} = _____ kVar <input type="checkbox"/> untererregt <input type="checkbox"/> übererregt |
| | Anforderung erfüllt |

| Stabilitätsverhalten 1: Für die folgenden Betriebspunkte sind die Spannungen am Netzanschlusspunkt (U _{NAP}) und der vom Netzanschlusspunkt am weitesten entfernte Erzeugungseinheit (U _{EZE}) zu berechnen. Die Berechnung hat mit 100 % P _{b inst} zu erfolgen. Die Spannung und die Blindleistung am Netzanschlusspunkt sind hierbei gem. den Varianten a) bis d) variabel zu berechnen. | |
|---|--|
| a) 90 %U _c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0,33 Q/P _{b inst} (übererregt) | U _{EZE} = _____ % U _{NS} |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| b) 90 %U _c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0 | U _{EZE} = _____ % U _{NS} |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| c) 110 %U _c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0 | U _{EZE} = _____ % U _{NS} |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| d) 110 %U _c am NAP mit einer Einspeisung von Q = 0,33 Q/P _{b inst} (untererregt) | U _{EZE} = _____ % U _{NS} |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| Hinweis: Eine Auslösung des EZE- oder EZA-Entkupplungsschutzes für die o.g. Betriebspunkte ist nicht zulässig (siehe Kap. 10.2.2 Bild 5 der VDE-AR-N 4110). Die Vorgaben zum EZA- und EZE-Schutz sind dem Netzbetreiberfragebogen zu entnehmen. Die gewählte Transformatorstufung ist bei der Wahl des EZE-Schutzes zu berücksichtigen U _{NS} =U _C /ü mit ü=Übersetzungsverhältnis des EZE-Transformators unter Berücksichtigung der gewählten Stufung) | |

Stabilitätsverhalten 2: Es ist zu gewährleisten, dass bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) die Erzeugungseinheiten nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz auslösen. Die Schutzeinstellwerte an den Erzeugungseinheiten sind so zu wählen, dass die o.g. Anforderung erfüllt wird
Hinweis: Bitte verwenden Sie für die jeweiligen Auslösezeiten einen Wert um mind. 100 ms größer als die Netzbetreibervorgabe.

Die Erzeugungsanlage wurde mit einem vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) geplant?

Ja Nein

Falls ja, folgende Felder bitte ausfüllen.

| Gewählte Schutzeinstellwerte der Erzeugungseinheiten | Vorgelagerter Niederspannungsseitiger Entkopplungsschutz (Zwischenschutz) | Vorgabe zum EZE-Schutz aus Netzbetreiberabfragebogen |
|--|---|--|
| $U < \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ | $U << \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ | $U < \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ |
| $U << \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ | $U << \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ | $U << \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$ |

Bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) lösen die EZE nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz aus?

Ja Nein

Stabilitätsverhalten 3: Es ist zu ermitteln, ob bei ungestörtem Netzbetrieb die Erzeugungseinheiten in den LVRT- bzw. HVRT-Betrieb wechseln.

| | |
|---|--|
| <p>Die Prüfung erfolgt mit den folgenden Vorgaben:</p> <p>Variante Anschluss an der Sammelschiene einer Umspannanlage: 1) Spannung am NAP mit $1,05 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0,33 Q/P_{b\ inst}$ übererregt</p> <p>Variante Anschluss im Mittelspannungsnetz: 2) Spannung am NAP mit $0,95 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0$ 3) Spannung am NAP mit $1,07 U_c$ und einer Blindleistung $Q = 0$ Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Berechnung 1) und 3) die größte Spannungsänderung über alle EZE's betrachtet $< 1,08 U_{NS}$ beträgt. Bei der Berechnung 2) gilt als Erfolgskriterium, wenn die kleinste Spannungsänderung über alle EZE's betrachtet $> 0,92 U_{NS}$ beträgt. Die Transformatorstufung ist hierbei zu berücksichtigen.</p> | <p>Nichtzutreffendes Berechnungsvariante bitte leer lassen.</p> <p>Berechnungsergebnis zu 1) $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$</p> <p>Berechnungsergebnis zu 2) $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$</p> <p>Berechnungsergebnis zu 3) $U_{EZE} = \underline{\hspace{2cm}} \% U_{NS}$</p> |
| <p>Konzept zur Umsetzung der Anforderungen am NAP unter Berücksichtigung der Genauigkeitsanforderung vorhanden. (Es gelten die Genauigkeitsbereiche gem. Kap. 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4110)</p> | <p>Anforderung erfüllt <input type="checkbox"/></p> |

| Wirkleistungssteuerung gem. Kap. 10.2.4.1/2 und 11.4.13/14 der VDE-AR-N 4110: | |
|---|--|
| Konzept zur Umsetzung der NSM-Vorgaben des Netzbetreibers am NAP bis zu den EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Konzept erfüllt Anforderungen |

| Schutzkonzept gem. Kap. 10.3 und 11.4.17 der VDE-AR-N 4110: | |
|--|---|
| Kurzschluss- und Entkupplungsschutzeinrichtungen für den NAP und die EZE (ggf. als zwischengelagerter Schutz) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers sind vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Eigenschutz EZE greift Entkupplungsschutz nicht vor | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Prüfklemmleisten am NAP und an EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausreichend dimensionierte netzunabhängige Hilfsenergie am NAP und an den EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen am NAP und an den EZE führt zum unverzügerten Auslösen des Schalters | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| <p>Die Schutzeinrichtungen am NAP sind vorhanden und führen beim Ansprechen des zugeordneten Schalters zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstüberwachung (Life-Kontakt); • Ausfallerkennung der Messspannung für den übergeord. Entkupplungsschutz; • Ausfallerkennung der Steuerspannung für die Auslösung des Leistungsschalters; • Überwachung der Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät bei räumlich getrennter Anordnung | <input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt |

| Netzurückwirkungen gem. Kap. 5.4 und 11.4.7 der VDE-AR-N 4110: | | |
|---|---|---------|
| Schnelle Spannungsänderung (ggf. Anforderungen an die Zuschaltung der Maschinen-Transformatoren beachten) | Erzeugungseinheit | _____ % |
| | Erzeugungsanlage | _____ % |
| Flicker | | |
| Oberschwingungen | Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: | |
| Zwischenharmonische | Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: | |
| Supraharmonische | Bitte als separates Diagramm beifügen inkl. der Zulässigen Grenzwerte Anzahl der Überschreitungen: | |
| Zusammenfassung Netzurückwirkungen | <input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt | |

Die vorangegangenen Berechnungen wurden von der folgenden Firma/Person durchgeführt:

| | |
|-------------------|--|
| Firmenbezeichnung | |
| Anschrift | |
| Bearbeiter | |
| Unterschrift | |

Anhang J.2 Formblatt/Checkliste für Erzeugungsanlagen ($135 \text{ kW} \leq P_{A_{\max}} \leq 950 \text{ kW}$) gem. Prototypen-Regelung (Kapitel 12 der VDE-AR-N 4110)

| Basisdaten | | | | |
|---|---------|---|---|---|
| Bezeichnung Erzeugungsanlage | | | | |
| Registrier-Nr. des Netzbetreibers (siehe Einspeisezusage): | | | | |
| Marktstammdatenregister-Nr. (sofern vorhanden): | | | | |
| Standort der Erzeugungsanlage (PLZ, Ort, ggf. Flurstücknummer): | | | | |
| Anlagenbetreiber (Firma und Anschrift): | | | | |
| Erzeugungseinheiten: (Alt- und Neu-EZE's) | Anzahl: | Hersteller und Typ: | Nr. der Prototypenbestätigung/ Nr. des Einheitszertifikat (für | geplantes/ zurückliegendes IB-Datum |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabe-station einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und die Entkuppungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtungen wirken); Darstellung der kundeneigenen MS-Leitungsverbindungen, Kabeltypen, -längen und -querschnitte; Angabe der techn. Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen MS-Schaltanlagen | | | | beigefügt <input type="checkbox"/> |
| Maximale Einspeisewirkleistung am Netzanschlusspunkt unter Berücksichtigung der Leitungsverluste (unter Verwendung des P_{600} Wert für die Erzeugungseinheiten) | | $P_{600} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MW}$ | | |
| Gewählte Transformatorstufung der EZE-Transformatoren | | (OS) <u> </u> / <u> </u> (US) | | |

| Stabilitätsverhalten 1: Für die folgenden Betriebspunkte sind die Spannungen am Netzanschlusspunkt (U_{NAP}) und der vom Netzanschlusspunkt am weitesten entfernte Erzeugungseinheit (U_{EZE}) zu berechnen. Die Berechnung hat mit 100 % $P_{b\ inst}$ zu erfolgen. Die Spannung und die Blindleistung am Netzanschlusspunkt sind hierbei gem. den Varianten a) bis d) variabel zu berechnen. | |
|--|--|
| a) 90 % U_c am NAP mit einer Einspeisung von $Q = 0,33 Q/P_{b\ inst}$ (übererregt) | $U_{EZE} = \quad \quad \quad \% U_{NS}$ |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| b) 90 % U_c am NAP mit einer Einspeisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \quad \quad \quad \% U_{NS}$ |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| c) 110 % U_c am NAP mit einer Einspeisung von $Q = 0$ | $U_{EZE} = \quad \quad \quad \% U_{NS}$ |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| d) 110 % U_c am NAP mit einer Einspeisung von $Q = 0,33 Q/P_{b\ inst}$ (untererregt) | $U_{EZE} = \quad \quad \quad \% U_{NS}$ |
| | Auslösung des EZA- oder EZE-Schutzes? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> |
| <i>Hinweis: Eine Auslösung des EZE- oder EZA-Entkopplungsschutzes für die o.g. Betriebspunkte ist nicht zulässig (siehe Kap. 10.2.2 Bild 5 der VDE-AR-N 4110). Die Vorgaben zum EZA- und EZE-Schutz sind dem Netzbetreiberfragebogen zu entnehmen. Die gewählte Transformatorstufung ist bei der Wahl des EZE-Schutzes zu berücksichtigen $U_{NS} = U_C / \ddot{u}$ mit \ddot{u} = Übersetzungsverhältnis des EZE-Transformators unter Berücksichtigung der gewählten Stufung)</i> | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Stabilitätsverhalten 2: Es ist zu gewährleisten, dass bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) die Erzeugungseinheiten nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz auslösen. Die Schutzeinstellwerte an den Erzeugungseinheiten sind so zu wählen, dass die o.g. Anforderung erfüllt wird. Hinweis: Bitte verwenden Sie für die jeweiligen Auslösezeiten einen Wert um mind. 100 ms größer als die Netzbetreibervorgabe.</p> | | |
| <p>Die Erzeugungsanlage wurde mit einem vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) geplant? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Falls ja, folgende Felder bitte ausfüllen.</p> | | |
| <p>Gewählte Schutzeinstellwerte der Erzeugungseinheiten</p> | <p>Vorgelagerter Niederspannungsseitiger Entkopplungsschutz (Zwischenschutz)</p> | <p>Vorgabe zum EZE-Schutz aus Netzbetreiberabfragebogen</p> |
| <p>U< _____ % U_{NS}</p> | <p>U<< _____ % U_{NS}</p> | <p>U< _____ % U_{NS}</p> |
| <p>U<< _____ % U_{NS}</p> | <p>U<< _____ % U_{NS}</p> | <p>U<< _____ % U_{NS}</p> |
| <p>Bei Verwendung eines vorgelagerten niederspannungsseitigen Entkopplungsschutzes (z.B. EZE-Schutz an einer Transformatorstation) lösen die EZE nicht vor dem vorgelagerten Entkopplungsschutz aus? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/></p> | | |
| <p>Konzept zur Umsetzung der Anforderungen am NAP unter Berücksichtigung der Genauigkeitsanforderung vorhanden. (Es gelten die Genauigkeitsbereiche gem. Kap. 10.2.2.3 der VDE-AR-N 4110)</p> | <p>Anforderung erfüllt <input type="checkbox"/></p> | |

| | |
|--|---|
| <p>Wirkleistungssteuerung gem. Kap. 10.2.4.1/2 und 11.4.13/14 der VDE-AR-N 4110:</p> | |
| <p>Konzept zur Umsetzung der NSM-Vorgaben des Netzbetreibers am NAP bis zu den EZE vorhanden</p> | <p><input type="checkbox"/> Konzept erfüllt Anforderungen</p> |

| Schutzkonzept gem. Kap. 10.3 und 11.4.17 der VDE-AR-N 4110: | |
|---|---|
| Kurzschluss- und Entkupplungsschutzeinrichtungen für den NAP und die EZE (ggf. als zwischengelagerter Schutz) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers sind vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Eigenschutz EZE greift Entkupplungsschutz nicht vor | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Prüfklemmleisten am NAP und an EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausreichend dimensionierte netzunabhängige Hilfsenergie am NAP und an den EZE vorhanden | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen am NAP und an den EZE führt zum unverzügerten Auslösen des Schalters | <input type="checkbox"/> Anforderung erfüllt |
| Die Schutzeinrichtungen am NAP sind vorhanden und führen beim Ansprechen des zugeordneten Schalters zur: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstüberwachung (Life-Kontakt); • Ausfallerkennung der Messspannung für den übergeord. Entkupplungsschutz; • Ausfallerkennung der Steuerspannung für die Auslösung des Leistungsschalters; • Überwachung der Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgerät bei räumlich getrennter Anordnung | <input type="checkbox"/> alle Anforderungen erfüllt |

Die vorangegangenen Berechnungen wurden von der folgenden Firma/Person durchgeführt:

| | |
|-------------------|--|
| Firmenbezeichnung | |
| Anschrift | |
| Bearbeiter | |
| Unterschrift | |

Anhang K Mitnahmeschaltung

Für den Aufbau einer Mitnahmeschaltung gemäß Kapitel 10.3.4.1 bzw. Bild 21 der VDE-AR-N 4110 ist zwischen Übergabestation und Mittelspannungsgebäude der Umspannanlage entweder ein

- 12-adriges Steuerkabel des Typs NYCY 0,6/1 kV gemäß VDE 0276 oder
- alternativ ein Steuerkabel als LWL-Kabel

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.

Anhang L Parameter Bestandsanlagen (Inbetriebsetzung bis 26.04.2019, außer Übergangsregelung)

5.5 Blindleistungsverhalten von Bezugsanlagen

Es ist in der Kundenanlage für den Verschiebungsfaktor $\cos\phi$ ein technischer Toleranzbereich zwischen 0,9 induktiv und 0,9 kapazitiv einzuhalten. Die betrieblich notwendigen oder vertraglich vereinbarten Grenzen können davon abweichen. Es gelten die jeweils aktuell im Internet veröffentlichten Bedingungen.

10.1 Erzeugungsanlagen

Erzeugungsanlagen müssen die technischen Eigenschaften und Nachweise entsprechend BDEW-Richtlinie 2008, deren 4. Ergänzung mit Stand 01. Januar 2013, der Systemdienstleistungsverordnung Wind (SDLWindV), der Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung (NELEV) und den TAB Mittelspannung des VNB ab folgenden Zeitpunkten erbringen:

Datumsangaben für die Erfüllung der Systemanforderungen

| Kriterium | Windenergie-Anlagen | Photovoltaik-Anlagen Brennstoffzellen-Anlagen | Verbrennungskraftmaschinen (z.B. KWK-, Biomasse- oder BHKW-Anlagen, Wasserkraftmaschinen) |
|--|--|--|--|
| Geltungsbereich | ab Inbetriebsetzungsdatum | | ab Datum Antragstellung |
| 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 2008) | 01.04.2011 | 01.04.2011 | 01.01.2013 |
| - Blindstromeinspeisung im Fehlerfall (nach SDL Wind V) | 01.07.2011 | - | - |
| - kein Blindstrombezug nach Fehlerklärung | 01.04.2011 | 01.04.2011 | 01.01.2013 |
| Wirkleistungsabgabe | | | |
| - Netzsicherheitsmanagement | entsprechend den geltenden 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 | 01.04.2001 | 01.04.2011 | 01.01.2014 * |

Tabelle L.1 Datumsangaben für die Erfüllung der Systemanforderungen

Anmerkungen:

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

10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Vor den in Tabelle L.1 aufgeführten Datumsangaben gilt:

Die Erzeugungsanlage ist grundsätzlich so zu betreiben, dass bei Einspeisung ein Verschiebungsfaktor $\cos\varphi = 1,00$ unter Berücksichtigung eines Toleranzbereiches zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv eingehalten wird, sofern vom VNB keine projektkonkrete abweichende Anforderung benannt wurde.

Ab den in Tabelle L.1 aufgeführten Datumsangaben gilt:

Die Erzeugungsanlage beteiligt sich an der statischen Spannungshaltung - also an der Stützung der Netzbetriebsspannung - mit einem Verschiebungsfaktor $\cos\varphi$ zwischen 0,95 übererregt und 0,95 untererregt. 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 Anschlussnehmers ein. Die hierfür erforderlichen technischen und vertraglichen Rahmenbedingungen sind zwischen Anlagenbetreiber und VNB zu vereinbaren.

10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\text{inst}}$

Der zulässige Fehler für den Verschiebungsfaktor $\cos\varphi$ beträgt 0,005.

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Die Verfahren zur Blindleistungsfahrweise sind abhängig vom Anschlusspunkt, an den die Erzeugungsanlage angeschlossen wird:

- Bei Photovoltaikanlagen mit Anschluss an die MS-Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes:
 $\cos\varphi(P)$ -Kennlinie übererregt gemäß Bild L.3;
- Bei Photovoltaikanlagen mit Anschluss im Netz:
 $\cos\varphi(P)$ -Kennlinie untererregt gemäß Bild L.4;
- Bei anderen Anlagen mit Anschluss im Netz:
Q(U)-Kennlinie gemäß Bild L.1
- In Einzelfällen sind weitere Varianten möglich
Direkte Blindleistungsvorgabe über Fernwirktechnik.
Q(U)-Kennlinie nach Bild L.1, mit Umschaltmöglichkeit auf eine feste Blindleistungseinspeisung;
Fest eingestellter $\cos\varphi$ -Wert
- Alle Spannungsebenen:
Im Einzelfall kann der VNB ein anderes in der BDEW Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz genanntes Verfahren der Blindleistungseinspeisung vorgeben

Die jeweils erforderliche Kennlinie ist vom Anlagenbetreiber in der Erzeugungsanlage fest einzustellen.

Bei der $\cos\varphi(P)$ -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.

Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U)

Anschluss der Erzeugungsanlage im MS-Netz mit $U_n \leq 20$ kV mit Q(U)-Kennlinien-Regelung (kein Standardverfahren, gilt nur bei expliziter Vorgabe durch den VNB), hier beispielhaft für $U_n = 20$ kV:

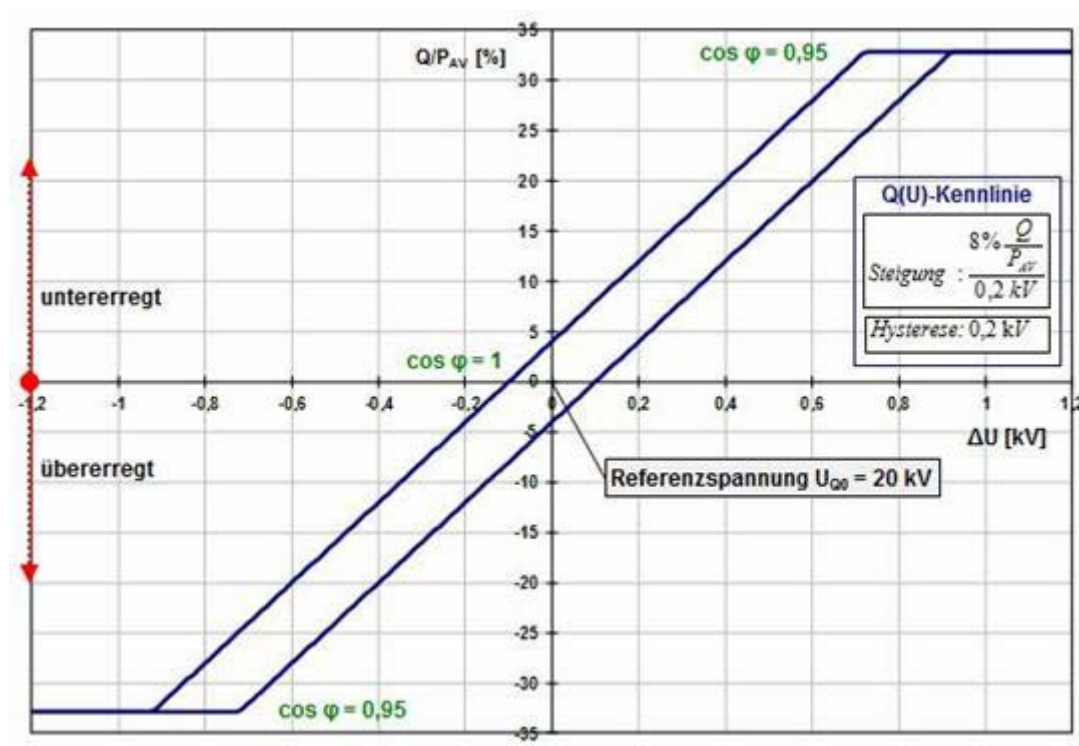


Bild L.1 Q(U)-Kennlinien-Regelung

Anmerkung: In Abhängigkeit von der konkreten Netzsituation können vom VNB für U_{Q0} und für den Kennlinienanstieg andere Werte als im Bild L.1 dargestellt, vorgegeben werden.

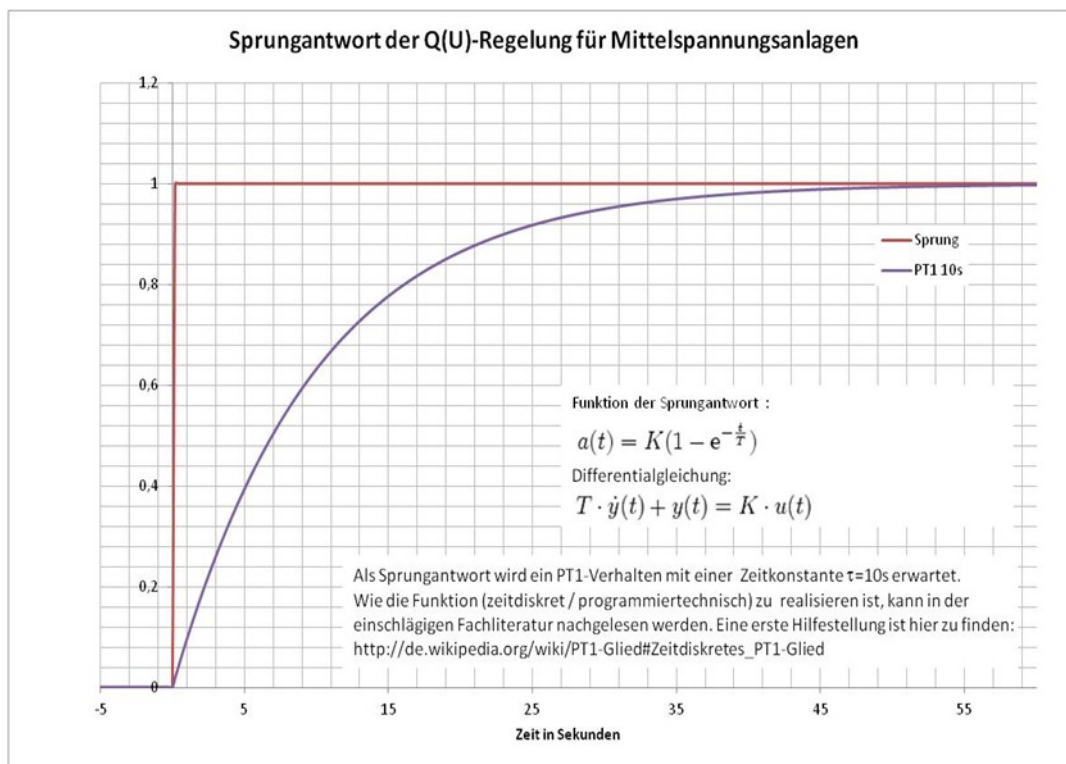


Bild L.2 Regelverhalten von Erzeugungsanlagen mit Q(U)-Kennlinie

Kennlinie Blindleistung als Funktion der Leistung $\cos\phi(P)$ -Kennlinie

Anschluss der Erzeugungsanlage an eine MS-Sammelschiene mit $U_n \leq 20$ kV:

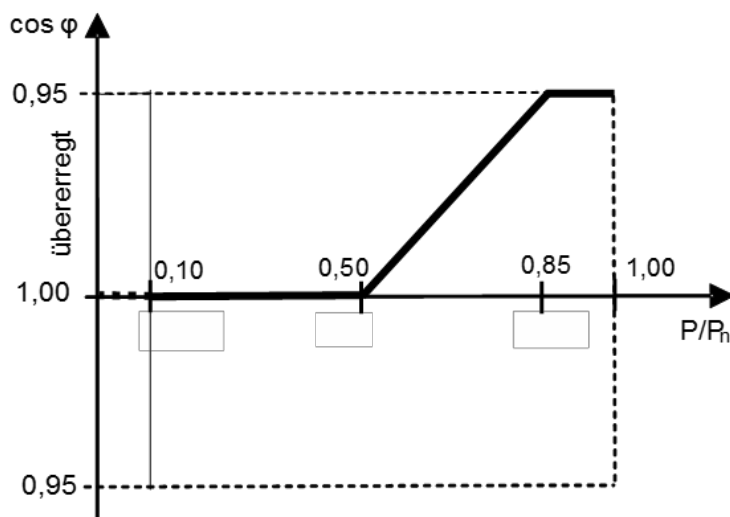


Bild L.3 Anschluss der Erzeugungsanlage an eine MS-Sammelschiene mit $U_n \leq 20$ kV

Anmerkung: Übererregt bedeutet im Verbraucherschlupfpeilsystem die Aufnahme kapazitiver Blindleistung durch die Erzeugungsanlage.

Anschluss der Erzeugungsanlage im MS-Netz mit $U_n \leq 20$ kV:

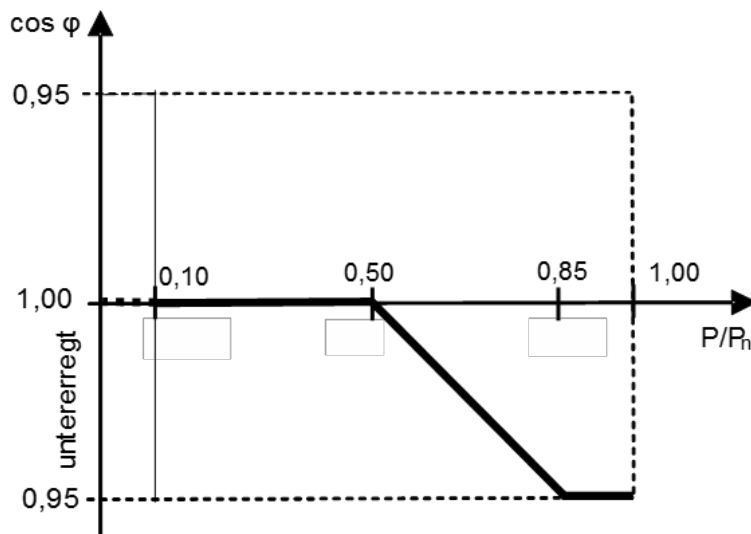


Bild L.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an eine MS-Sammelschiene mit $U_n \leq 20$ kV

Anmerkung: Untererregt bedeutet im Verbraucherzählpfeilsystem die Aufnahme induktiver Blindleistung durch die Erzeugungsanlage.

10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes

(für Erzeugungsanlagen, ab den in Tabelle L.1 aufgeführten Datumsangaben (Zeile Netztrennung im Fehlerfall), d. h. für

- Windenergieanlagen, PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die ab dem 01.04.2011 in Betrieb genommen wurden und an der „vollständigen dynamischen Netzstützung“ beteiligt werden
- Windenergie-Bestandsanlagen, die Systemdienstleistungen nachrüsten und vom VNB diese Schutzeinstellungen vorgegeben bekommen
- Verbrennungskraftmaschinen, die ab dem 01.01.2013 vollständig angemeldet werden und eine netztechnische Stellungnahme erhalten und vom VNB an der „vollständigen dynamischen Netzstützung“ beteiligt werden oder diese Schutzeinstellungen vorgegeben bekommen)
- In Einzelfällen sind diese Einstellwerte der „vollständige dynamische Netzstützung“ auch bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz erforderlich. Die Vorgabe macht der VNB im Rahmen der Anschlussplanung.

Kurzschlusschutz:

bei $U_n \leq 20$ kV: mindestens gerichteter unabhängiger Maximalstromzeitschutz;

Mitnahmeschaltung:

Bei dieser Anschlussvariante und $U_n \leq 20$ kV ist vom Anschlussnehmer ein Steuerkabel von der Übergabestation am „UW-Zaun“ in das VNB-eigene Umspannwerk zu verlegen.

Weiteres:

Gibt der VNB nicht die Beteiligung an der „vollständigen dynamischen Netzstützung“ oder die Anwendung dieser Schutzeinstellungen vor, so sind die nachfolgend genannten Schutzfunktionen zu installieren, es gelten aber zunächst die Einstellwerte der Anschlussvariante „Mittelspannungsnetz“.

Übergeordneter Entkupplungsschutz in der Übergabestation:

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|---|----------------------------------|----------------------------|-----------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,15 U _c | 500 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,10 U _c | 1 min |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,80 U _c | 2,7 s |
| Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Q→ & U<) | 0,70 – 1,00 U _n | 0,85 U _c | t = 0,5 s |

Entkupplungsschutz 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} | 300 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,0 – 52,0 Hz | 51,5 Hz * | ≤ 100 ms |
| Frequenzrückgangsschutz f< | 47,5 – 50 Hz | 47,5 Hz ** | ≤ 100 ms |

* Bei Nachrüstung der Systemdienstleistungen in WEA-Bestandsanlagen (Inbetriebnahme 2002-2008) ist f> im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle WEA einer Erzeugungsanlage einzustellen.

** Bei einer Bezugskundenanlage mit inselfähiger Erzeugungsanlage sind 49,5 Hz einzustellen

10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

(für Erzeugungsanlagen, ab den in Tabelle L.1 aufgeführten Datumsangaben (Zeile Netztrennung im Fehlerfall), d. h. für

- Windenergieanlagen, PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die ab dem 01.04.2011 in Betrieb genommen werden (eingeschränkte dynamische Netzstützung)
- Windenergie-Bestandsanlagen, die Systemdienstleistungen nachrüsten (eingeschränkte dynamische Netzstützung)
- Verbrennungskraftmaschinen, die ab dem 01.01.2013 vollständig angemeldet werden und eine netztechnische Stellungnahme erhalten (eingeschränkte dynamische Netzstützung oder dynamische Netzstützung mit maximaler Kurzschlussleistung während eines Netzfehlers; k-Faktor ist nicht einstellbar)

Kurzschlusschutz:

Leistungsschalter mit unabhängiger Maximalstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung (Kriterien wie bei Bezugskundenanlagen)

Übergeordneter Entkopplungsschutz in der Übergabestation:

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,15 U _C | 500 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,30 U _n | 1,10 U _C | 1 min |

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} | 300 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U<< | 0,10 – 1,00 U _n | 0,45 U _{NS} | 0 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,0 – 52,0 Hz | 51,5 Hz * | ≤ 100 ms |
| Frequenzrückgangsschutz f< | 47,5 – 50 Hz | 47,5 Hz ** | ≤ 100 ms |

* Bei Nachrüstung der Systemdienstleistungen in WEA-Bestandsanlagen (Inbetriebnahme 2002-2008) ist f> im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle WEA einer Erzeugungsanlage einzustellen.

** Bei einer Bezugskundenanlage mit inselfähiger Erzeugungsanlage sind 49,5 Hz einzustellen.

Wenn aus netztechnischen Gründen der Übergang von der „eingeschränkten“ zur „vollständigen“ dynamischen Netzstützung erfolgen muss, sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur „vollständigen“ dynamischen Netzstützung gibt der VNB angemessen vor.

10.3.4 und 10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage unabhängig vom Netzanschlusspunkt und ohne dynamische Netzstützung

(für Erzeugungsanlagen, vor den in Tabelle L.1 aufgeführten Datumsangaben (Zeile Netztrennung im Fehlerfall), d. h. für

- Windenergieanlagen, PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die vor dem 01.04.2011 ohne dynamische Netzstützung/Systemdienstleistungsbeitrag in Betrieb genommen werden
- Verbrennungskraftmaschinen, die vor dem 01.01.2013 vollständig angemeldet werden und eine netztechnische Stellungnahme erhalten)

Kurzschlusschutz:

Leistungsschalter mit unabhängigen Maximalstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung (Kriterien wie bei Bezugskundenanlagen)

Übergeordneter Entkopplungsschutz in der Übergabestation:

| Funktion | Einstellbereich des Schutzrelais | Schutzrelais-Einstellwerte | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------|
| | | | |
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,00 – 1,15 U _n | 1,15 U _c | 500 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,00 – 1,15 U _n | 1,10 U _c | 1 min |

Entkopplungsschutz 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 |

* Bei einer Bezugskundenanlage mit inselfähiger Erzeugungsanlage sind 49,5 Hz einzustellen es sei denn es ergibt sich ein anderer Einstellwert auf gesetzlicher Grundlage (nach SysStabV für Bestandsanlagen mit Inbetriebnahme vor dem 01.01.2009, außer für nach SDLWindV nachgerüstete Windenergieanlagen).

Anhang M Wesentliche Änderungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Änderungen zusammen gestellt, die seit der ersten Version (April 2019) vorgenommen wurden.

| Kapitel | Änderung |
|---------|----------|
| | |
| | |
| | |