Gemeindewerke Gangkofen

Technische Mindestanforderungen Mittelspannung „Ergänzende Bestimmungen zur VDE-AR-N 4110“

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

1. Anwendungsbereich 5

2. Normative Verweisungen 6

3. Begriffe und Verweisungen 6

4. Allgemeine Grundsätze 6

4.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses 6
4.2.1 Allgemeines 6
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau 6
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation 7

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses 7

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage 8

5. Netzanschluss 8

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes 8

5.4 Netzrückwirkungen 8
5.4.1 Allgemein 8
5.4.3 Flicker 8
5.4.8 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechung 8

5.5 Blindleistungsverhalten 8

6. Übergabestation 9

6.1 Baulicher Teil 9
6.1.1 Allgemeines 9
6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung 9
6.1.2.2 Zugang und Türen 9
6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung 9
6.1.2.5 Fußböden 9
6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel 9
6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör 9

6.2 Elektrischer Teil 10
6.2.1 Allgemeines 10
6.2.1.1 Allgemeine technische Daten 10
6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit 10
6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbogen 10
6.2.2 Schaltanlagen 10
6.2.2.1 Schaltung und Aufbau 10
6.2.2.2 Ausführung 11
6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung 12
6.2.2.4 Schaltgeräte 12
6.2.2.5 Verriegelungen 12
6.2.2.6 Transformatoren 12
6.2.2.7 Wandler 13

6.2.3 Erdungsanlage 14

6.3 Sekundärtechnik 15

6.3.2 Schutzeinrichtungen 15
6.3.2.1 Allgemeines 15
6.3.2.2 Netzschutzeinrichtungen 15
6.3.2.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 15
6.3.2.3.1 Allgemeines 15
6.3.2.3.4 Platzbedarf 17
6.3.2.7 Schutzprüfung 17

7. Abrechnungsmessung 17

7.1 Allgemeines 17

7.2 Zählerplatz 17

7.4 Messeinrichtung 17

7.5 Messwandler 18

7.6 Datenfernübertragung 19

8. Betrieb der Kundenanlage 19

8.2 Netzführung 19

8.3 Arbeiten an der Übergabestation 21

8.5 Bedienung vor Ort 21

8.6 Instandhaltung 21

8.8 Betrieb bei Störungen 21

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge 22
8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung 22

9. Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage 22

10. Erzeugungsanlagen 22

10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung 22
10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung 22
10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen 23
10.2.3 Dynamische Netzstützung 23
10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ 1 Anlagen 23
10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ 2 Anlagen 23
10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement 23

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen 24
10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 24
10.3.3.4 Q-U-Schutz 24
10.3.3.5 Übergeordneter Entkupplungsschutz 24
10.3.3.6 Entkupplungsschutz an der Erzeugungseinheit 24

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung 25
10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen 25

11. Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen 25

11.1 Gesamter Nachweisprozess 25

11.5 Inbetriebsetzungsphase 25
11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation 25

12. Prototypen-Regelung 25

Anhang D..... 26

1. Anwendungsbereich

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung der Gemeindewerke Gangkofen (nachfolgend kurz „TAB Mittelspannung" genannt) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Mittelspannungsnetz der Gemeindewerke Gangkofen (nachfolgend kurz „Netzbetreiber" genannt) 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 (TAR 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 Technischen Anschlussbedingungen in Mittelspannung umfassen im Wesentlichen die nachfolgenden Richtlinien, Normen und Regelwerke.

Unter anderem nachfolgende Dokumente bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und der Außerbetriebnahme von Übergabestationen besonders zusätzlich zu beachten:

- DIN VDE 0101-2 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
- DIN VDE 0681-3 Arbeiten unter Spannung– Geräte zum Betätigen und Prüfen mit Nennspannungen über 1 kV Teil 3: Festlegungen für Sicherungszangen
- DIN VDE 61243-1 Arbeiten unter Spannung - Spannungsprüfer - Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV
- DIN VDE 61243-5 Arbeiten unter Spannung- Spannungsprüfer Spannungsprüfsysteme

2. Normative Verweisungen

- keine Ergänzungen -

3. Begriffe und Verweisungen

- keine Ergänzungen -

4. Allgemeine Grundsätze

4.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses

4.2.1 Allgemeines

Ergänzungen zur Tabelle 1:

- Zu Punkt 3: Spätester Zeitpunkt zur Vorlage des vollständig ausgefüllten Formulars E.8 und des Komponentenzertifikats E14.
- Zu Punkt 5: Ein mängelfreies Anlagenzertifikat ist Voraussetzung für die Inbetriebsetzung der Übergabestation, der Erzeugungseinheit und der Erzeugungsanlage /des Speichers. Das Anlagenzertifikat muss mindestens 4 Wochen vor der Inbetriebsetzung der Übergabestation oder (sofern kein Neubau einer Übergabestation stattfindet) vor der Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit beim Netzbetreiber abgegeben werden (t_{IBN} EZE – 4 Wochen).

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Die Lage der Kundenanlagen ist bis zum Netzanschlusspunkt des Netzbetreibers nach den Regeln des VDE, VDE-AR-N 4201 und S128 in ihrer jeweiligen gültigen Fassung einzumessen. Die Einmessergebnisse und technischen Angaben der Kundenanlagen, Typ, Querschnitt und Länge aller Kabel zur Übergabestation sind im Lageplan zu dokumentieren.

Aus dem Lageplan (Maßstab 1:500) muss eindeutig der örtliche Bezug der Kundenanlagen (Station und Kabel zum Netzanschlusspunkt des Netzbetreibers) durch Darstellung und Bezeichnung der umliegenden Topografie hervorgehen (Ort, Straße, Grundstücksgrenzen, Gebäudeumriss, Hausnummer). Der Lageplan ist in Papierform, sowie in PDF und DXF-Datei im Koordinatensystem des Netzbetreibers an den Netzbetreiber zu übergeben.

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist

- ein einphasiger Übersichtsschaltplan mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110.
- Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zähleinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik, Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation.
- 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) und DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung und Ableitung der Störlichtbogengase).

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

Bei Erfordernis erwirkt der Anschlussnehmer beim Grundstückseigentümer eine Gestattung zur unentgeltlichen Mitbenutzung des Grundstücks für die Legung von Fernmelde- und Steuerleitungen (gemäß §12 Niederspannungsanschlussverordnung)

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

Mindestens vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber. Der Netzbetreiber 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).

Voraussetzungen für die Inbetriebsetzung des Anschlusses an das Mittelspannungsnetz sind die folgende, eingereichten Dokumente:

- Erdungsprotokoll
- Berechnung der Druckentlastung (falls notwendig)
- Protokoll über die Schutzprüfung (falls notwendig)
- Prüfprotokoll nach DGUV V3
- Abschluss des Netzanschlussvertrages

Kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich der Gemeindewerke Gangkofen sind die nachfolgenden Prüfungen auszuführen und zu dokumentieren:

- Sichtprüfung
- Kabelmantelprüfung
- VLF-Prüfung

Mindestens 2 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin erfolgt eine technische Abnahme der Übergabestation durch den Anlagenerrichter im Beisein des Anlagenbetreibers und seines Anlagenverantwortlichen.

Bei fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation ist außerdem mindestens 2 Werktage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses eine Funktionsprüfung der Fernwirktechnik durch den Anlagenerrichter/Inbetriebsetzer gemeinsam mit dem Netzbetreiber vorzunehmen (Bittest).

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch den Netzbetreiber bis zu den netzseitigen Klemmen des Übergabeschalters (in der Regel erstes, im kundeneigenen Verfügungsbereich befindlichen Schaltgerät, z.B. Übergabeleistungsschalter). Die Durchschaltung der Spannung in die Kundenanlage erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen.

Der Netzbetreiber übernimmt mit der Inbetriebnahme des Netzanschlusses ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Voraussetzung für den Netzanschluss von Erzeugungsanlagen und Speichern ist u.a. die Vorlage des Anlagenzertifikates. Dies ist mindestens 4 Wochen vor der Inbetriebsetzung der Übergabestation bzw. vor Inbetriebsetzung einer Erweiterung/Änderung von Erzeugungseinheiten vorzulegen. Anlagenzertifikate müssen die Einhaltung der TAB des Netzbetreibers und die VDE-AR-4110 bestätigen.

5. Netzanschluss

Mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück bzw. in einem Gebäude sind nur unter Angabe besonderer Gründe nach Zustimmung des Netzbetreibers zulässig. Eine dauerhafte elektrische Trennung der Anlagen muss gegeben sein. Die Zugehörigkeiten sind eindeutig vor Ort zu kennzeichnen.

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Eigentumsgrenze bilden die in der Mittelspannungs-Kundenanlage angeschlossenen Kabelendverschlüsse des Netzbetreibers. Der Netzbetreiber darf eine zum örtlichen Netz passende Anschlussart fordern. Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist in unmittelbarer Nähe des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten. Bei Anschluss der Übergabestation an eine Sammelschiene ist ein kundeneigenes Mittelspannungskabel zum vom Netzbetreiber benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage aufzulegen.

5.4 Netzrückwirkungen

5.4.1 Allgemein

Die Spannungsqualität hinsichtlich der Spannungshöhe, der Frequenz und der Kurvenform wird in der EN 50160 festgelegt und beschrieben.

5.4.3 Flicker

Soweit vom Netzbetreiber keine weiteren Angaben zu der Aufteilung nach Bezug- und Erzeugungsanlagen sowie Speicher gemacht wurden, ist bei der Flickerberechnung ein Wert von $k_B+k_E+k_S = 1{,}35$ anzusetzen.

5.4.8 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechung

Der Netzbetreiber empfiehlt, spannungssensible Steuer- und Regeleinrichtungen über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung abzusichern.

5.5 Blindleistungsverhalten

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

6. Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Schaltanlagen- und Trafostationsräume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätte" zu planen, errichten und betreiben. Für Ergänzungen zum Platzbedarf bitte 6.3.4.3.4 beachten.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.2 Zugang und Türen

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Die Netzbetreiber-Schließanlagen werden mit Profilhalbzylindern 35/10 bestückt.

6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Die Berechnung der Druckentlastung ist dem Netzbetreiber vorzulegen.

6.1.2.5 Fußböden

Bei Druckentlastung nach unten sind Fußbodenplatten druckfest zu verschrauben und rutschhemmend zu gestalten. Die Höhe des Fußbodens über Kellersohle ist unter Beachtung einer Mindesthöhe von 800 mm so zu wählen, dass eine einwandfreie Montage notwendiger Einbauten und die Mindestbiegeradien der Kabel eingehalten werden kann. Je Mittelspannungssystem werden drei Einleiterkabel verlegt. Die Kabeleinführung erfolgt grundsätzlich 600 mm bis 1000 mm unter Erdoberkannte direkt in den Kabelkeller.

6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Für jedes Mittelspannungssystem sowie Fernmeldekabel sind ein druckwasserdichter Wanddurchlass mit Systemdeckel und eine druckwasserdichte Kabeleinführung vorzusehen. Für die Dichtigkeit hat der Anschlussnehmer Sorge zu tragen. Die Kabeleinführung erfolgt grundsätzlich bei 600 - 1000mm unter Erdoberkannte direkt in den Kabelkeller des Mittelspannungsraumes.

Die Lage der Mittelspannungskabel wird von dem Netzbetreiber dokumentiert. Die Durchführung der Dokumentation vor Ort ist abzustimmen.

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Die Eigentumsgrenze und der Verfügungsbereich sind mit einem in der Netzkundenanlage angebrachten Übersichtsschaltbild zu kennzeichnen.

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

- Stationsbuch und Stationsbuchhalter
- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten
- Zur technischen Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel gehört auch:
    - Übersichtsschaltplan der Primärtechnik
    - Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik
- Anzahl und Querschnitt der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange sind in für die Station notwendiger Anzahl und Dimensionierung vorzuhalten

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

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:

Nennspannung	U_n = 20 kV
Isolationsspannung	U_m = 24 kV
Bemessungsstrom	I_r = 630 A
Thermischer Kurzschlussstrom	I_{th} = 20 kA bei T_K = 1 s
Bemessungsstoßstrom	I_p = 50 kA
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	U_p =125 kV

Im Einzelfall kann der Netzbetreiber abweichende Werte vorgeben.

Dem Anschlussnehmer/Anschlussnutzer werden auf Anfrage zur Dimensionierung der kundeneigenen Schutzeinrichtungen und für Netzrückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz am Netzanschlusspunkt.
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz am Netzanschlusspunkt.
- Die anstehende Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt.

6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Bei Neuanlagen müssen alle mittelspannungsseitigen Betriebsmittel der Übergabestation für die auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen durch einen Nennkurzzeitstrom von 20kA / 1s bemessen sein.

6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbogen

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

- In nicht begehbaren Stationen: IAC A FL 20 kA /1 s;
- In begehbaren Stationen: IAC A FLR 20 kA /1 s;

als Typprüfung nach EN 62271-200.

6.2.2 Schaltanlagen

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an das Mittelspannungsnetz ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungs-Scheinleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

- Transformatorfelder 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. Beträgt die Summenleistung der angeschlossenen Transformatoren > 1 MVA ist ein Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz erforderlich

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 Netzbetreiber 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 Netzbetreibers abschaltet.

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.

Ein Übergabeschalter ist grundsätzlich bei der Verwendung von mehr als einem Abgangsfeld vorzusehen. In Anlagen, bei denen Übergabe- und Messfelder räumlich von den Netzkabelfeldern getrennt sind, wird ebenfalls ein Übergabeschalter vorgesehen. Das Übergabefeld ist immer im Anschluss an die Netzkabelfelder aufzustellen.

6.2.2.2 Ausführung

Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit

Für das Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit ist in den Feldern, die sich im Verfügungsbereich des Netzbetreibers befinden, 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.

Kabelprüfung

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

Luftisolierte Schaltanlagen

Der Anschluss der Netzkabel erfolgt über Endverschlüsse gemäß DIN VDE 0278-629-1. Zur Befestigung der Netzkabel (Kabeltyp: NA2XS2Y bis 400 mm²) sind Kabelhalteschienen einschließlich geeigneter Kabelschellen vorzusehen.

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

Gasisolierte Schaltanlagen

Der Einsatz von SF6-Schaltanlagen erfolgt nur oberirdisch. Ist ein oberirdischer Einsatz nicht möglich so sind eine Zwangsbelüftung und ein Wächtersystem vorzusehen.

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 erfolgt mittels Steck-Endverschlüssen über frontseitig angeordnete Außenkonus-Geräteanschlussteile Type C für U_r 24 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 vorzusehen. Das Abstandsmaß von der Mitte der Außenkonusdurchführung bis zur Kabelbefestigungsschelle beträgt ca. 400 mm. Für den Erdanschluss der Kabelschirme sind je Außenleiter Anschlussschrauben M 10 erforderlich.

Antrieb für Lasttrennschalter und Erdungsschalter

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

Für alle Antriebe im Verfügungsbereich des Netzbetreibers sind Abschließvorrichtungen für den Einsatz von Bügelschlössern (Durchmesser 6-8 mm) vorzusehen.

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Ringkabelfelder sind deutlich an der Vorderfront mit „Verfügungsbereich Gemeindewerke Gangkofen“ zu kennzeichnen. Erdungsschalter, sowie deren Antriebsöffnungen, und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

6.2.2.4 Schaltgeräte

Für die netzseitigen Eingangsschaltfelder sind 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. Alle Schaltgeräte, Eingangs-Kabelschaltfelder und Sammelschienen sind auf einen Bemessungsstrom in Höhe von mindestens 630A auszulegen.

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 zu setzen.

6.2.2.6 Transformatoren

Für die Auslegung der Transformatoren sind die nachfolgenden Kurzschlussspannungen vorzusehen:

- bis 630 kVA $u_k \geq 4\%$
- ab 800 kVA $u_k \geq 6\%$

Für Anzapfungen wird ein Einstellbereich von

- ± 4% oder
- ± 2x 2,5% empfohlen.

6.2.2.7 Wandler

Die Strom- und Spannungswandler für den Schutz, sind vom Netz gesehen hinter dem Übergabeschalter auf der Anlagenseite des Anschlussnehmers einzubauen. Anforderungen für die Abrechnungsmessung werden in Kapitel 7 beschrieben.

Stromwandler	I_{th} = 20kA 1s 120% dauernd
Schutzkern	xxx A / 1 A

Spannungswandler	1,2 U_n dauernd; 1,9 U_n 8h
Schutzwicklung	xxx kV / 100 V/√3

Es sind Sekundärkabel vom Typ NYCY einzusetzen.

Stromwandler

Es sind zusätzliche Leistungsschilder gut sichtbar an der Schaltfeldtür anzubringen.

Spannungswandler

Es kommen grundsätzlich einpolig isolierte, induktive Spannungswandler zum Einsatz. Der Primäranschluss X(N) und der sekundärseitige Anschluss x(n) der Spannungswandler ist mit der Betriebserde der Anlage zu verbinden. Die Sekundäranschlüsse der Wandler sind kurzschluss- und erdschlusssicher bis zur ersten Absicherung zu verlegen. Die Messwicklung ist mit einem 3-poligen Spannungswandler-Schutzschalter und die en-Hilfswicklung mit einem 1-poligen Leitungsschutzautomaten abzusichern.

Strom- und Spannungswandler

Bezogen auf den jeweiligen Einsatzzweck sind folgende Mindestanforderungen an die Wandler einzuhalten (Basis der I-Wandler: xxx A/ 1A):

Einsatzzweck	**Messgröße**	**Schutz-Wandler**	**Messwandler**
Kurzschlussschutz (I>,Z>)	U	15VA Klasse 0,5(3P)	- - - -
	I	2,5VA Klasse 5P20	- - - -
Erdschlussrichtungsschutz	U	30VA Klasse 3P	- - - -
	I	- - - -	1,2VA Klasse 1FS10
Spannungsschutz (U>, U<)	U	15VA Klasse 0,5(3P)	- - - -
	I	2,5VA Klasse 5P20	5VA Klasse 1 FS5
Frequenzschutz (f>, f<)	U	15VA Klasse 0,5(3P)	15VA Klasse 0,5
Q-U-Schutz	U	15VA Klasse 1(3P)	15VA Klasse 1

	I	2,5VA Klasse 5P20	5VA Klasse 1 FS5
Leistungsüberwachung (P>>, p>)	U	15VA Klasse 0,5(3P)	15VA Klasse 0,5
	I	2,5VA Klasse 5P20	5VA Klasse 1 FS5
Fernwirktechnik	U	15VA Klasse 0,5(3P)	15VA Klasse 0,5
	I[1)]	2,5VA Klasse 1+ 5P20	5VA Klasse 1 FS5
EZA-Regler $S_{A,E} \leq$ 1MVA [2)]	U	15VA Klasse 0,5(3P)	15VA Klasse 0,5
	I	- - - -	5VA Klasse 0,5 FS5
EZA-Regler $S_{A,E} >$ 1MVA [2)]	U	15VA Klasse 0,2(3P)	15VA Klasse 0,2
	I	- - - -	5VA Klasse 0,2 FS5

1) Wenn die Messwerte für die Fernwirktechnik aus dem Schutz oder über den Schutzkern erfasst werden, ist zusätzlich die Anforderung der Genauigkeitsklasse 1 zu beachten.

2) $S_{A,E} = S_{A,E\,max} = (\sum P_{max})/0{,}95$ (entsprechend Kapitel 5.2)

6.2.3 Erdungsanlage

Verantwortlich für die Erdungsanlage seiner elektrischen Anlage ist der Netzkunde. Die Auslegung einer Erdungsanlage und die Ermittlung der erforderlichen Querschnitte erfolgt durch eine Elektrofachkraft, den Errichter oder Anlagenplaner und den anerkannten Regeln der Technik. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) bei 60 A Erdschlussreststrom eingehalten werden. Die Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom $I''_{KEE} \geq$ 7,5 kA für T_k = 1 s auszulegen.

Die Erdungsanlage der Station ist in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse mindestens mit einem Erdungsring und zwei Tiefenerder zu errichten.

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 Netzbetreiber abzustimmen.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.2 Schutzeinrichtungen

6.3.2.1 Allgemeines

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

Bei Auftreten eines Erdschlusses im Kundennetz ist der Erdschluss automatisch abzuschalten ($t_{Aus} \leq 5{,}0$ s). Sofern die Kundenanlage fernwirktechnisch 24h/365 Tag überwacht ist und nachweislich eine sofortige Aktivierung des Fachpersonals gegeben ist, kann eine Abweichung von dieser Regel mit dem Netzbetreiber vereinbart werden.

6.3.2.2 Netzschutzeinrichtungen

Die Ringkabelfelder sind mit einer Kurzschlussrichtungserfassung und Erdschluss-richtungserfassung nach dem Erdschlusswischerverfahren auszustatten.

6.3.2.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

6.3.2.3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Kurzschlussschutzeinrichtungen in einem Übergabeschaltfeld.

- Als Kurzschlussschutz 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;
- Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. – wenn kein Übergabefeld vorhanden ist – in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige 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 Kurzschlussschutzeinrichtungen durch den Anschlussnutzer erfolgt (z.B. mit kundeneigener Fernwirktechnik), muss eine Störung der Kurzschlussschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen

- Um dem Netzbetreiber eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind dem Netzbetreiber im Störungsfall 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 Kurzschlussschutzeinrichtungen 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;
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich (Life-Kontakt)

Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen

Nennstrom	I_n = 1 A
Überstromanregung	I> = 0,50 ... 2,5 x In , Einstellauflösung mind. 0,1 x I_n
Hochstromanregung	I>> = 2,00 ... 20 x In , Einstellauflösung mind. 0,1 x I_n
Verzögerungszeit	t_I> = 0,10 ... 3 s, Einstellauflösung ≤ 100 ms
Verzögerungszeit	t_I>> = 0,06 ... 2 s und ∞ , Einstellauflösung ≤ 50 ms
Überstromanregung	I_0> = 0,50 ... 2,5 x In , Einstellauflösung mind. 0,1 x I_n
Verzögerungszeit	t_{I0}> = 0,10 ... 3 s und ∞ , Einstellauflösung ≤ 100 ms
Ansprechzeiten	≤ 50 ms
Rückfallzeiten	≤ 50 ms
Rückfallverhältnis	≥ 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 muss im UMZ-Schutz realisiert werden. Ist kein UMZ-Schutz vorhanden bzw. erforderlich, kann hierfür ein separates Gerät verwendet werden (über eine Gleichspannungsquelle versorgt).

Besteht kein Mittelspannungskabelnetz und befindet sich der MS/NS-Transformator unmittelbar im selben Gebäude, kann auf den Erdschlussschutz verzichtet werden.

6.3.2.3.4 Platzbedarf

Für den Einbau der nachfolgenden Komponenten sind die Angaben der AR-N-4110 6.1.1 zu beachten und folgende Abmessungen zu berücksichtigen:

- leittechnische Anbindung: beträgt in der Regel 600x600x250 mm (BxHxT)
- Rangierverteiler: mindestens 350mm x 650mm x 130mm (BxHxT).
- Für die leittechnische Anbindung der Erzeugungsanlagen ist ein zusätzlicher Platzbedarf von 450x350x200 mm (BxHxT) erforderlich

6.3.2.7 Schutzprüfung

Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebsetzung am Einsatzort zu prüfen. Relaisschutzprüfungen 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 Netzbetreiber auf Verlangen vorzulegen.

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.

7. Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Gemäß §3 MSbG ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des gMSB.

7.2 Zählerplatz

Es sind nur Zählplätze für 3-Punktbefestigung zugelassen. 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.

7.4 Messeinrichtung

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 einheitenscharfe 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.

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.

7.5 Messwandler

Die Spannungswandler sind vom Netz des Netzbetreibers aus gesehen hinter den Stromwandlern anzuschließen. Die Wandler (Strom- und Spannungswandler) sind vom Anlagenerrichter bereitzustellen. Sekundärleitungen von Strom und Spannungswandlern müssen getrennt geführt werden. Der Anschluss hat für ein Rechtsdrehfeld zu erfolgen.

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; 30 VA; mit Zustimmung des Netzbetreibers darf abgewichen werden;
- Spannungswandler sind als drei einpolig isolierte Spannungswandler auszuführen;
- Die sekundäre Bemessungsspannung der Zähl- und Schutzwicklung der Spannungswandler beträgt 100√3;
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: 1,9 x U_n/8 h (6 A);
- Schutzwicklungen der Spannungswandler für den übergeordneten Entkupplungsschutz müssen der Klassengenauigkeit 3P genügen, typischerweise kombiniert aus Klasse 0,5 und 3P.

Stromwandler:

- Standard-Anforderung an die Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5s; 10 VA, FS 5; mit Zustimmung des Netzbetreibers darf abgewichen werden;
- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen;
- Der sekundäre Bemessungsstrom der Stromwandler muss bei den Zählkernen 5 A und bei den Schutzkernen 1 A betragen;
- thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: 1,2 x I_{pn};

- Schutzkerne der Stromwandler zum Anschluss von Kurzschlussschutzeinrichtungen müssen Kurzschlussströme 10 kA entsprechend der Genauigkeitsklasse 10P oder besser gemäß DIN EN 60044-1 übertragen;
- 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 Netzbetreiber 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 MVA mindestens der Klasse 0,2, genügen.
- Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Q&U< - Schutzeinrichtungen müssen entsprechend der Genauigkeitsklasse 5P oder besser gemäß DIN EN 61869-2 (VDE 0414-9-2) übertragen und mindestens folgendem Verhältnis genügen: In EZA/I_n Wandler ≥ 0,33;

7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den Netzbetreiber 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, durch den Messstellenbetreiber festgelegten, Hausübergabepunkt abgesetzt zu montieren. Dazu stellt der Netzbetreiber 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 Messstellenbetreiber 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 Netzbetreiber, so stellt er dem Anschlussnutzer - sofern technisch möglich - Energiemengen- und Synchronisierimpulse ohne Gewährleistung zur Verfügung.

Ohne funktionsfähige Datenfernübertragung wird die Anlage nicht in Betrieb genommen (kein Zählereinbau).

8. Betrieb der Kundenanlage

8.2 Netzführung

Der Betrieb von elektrischen Anlagen in Netzkundenanlagen umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit Anlagen funktionstüchtig und sicher sind. Zu den Tätigkeiten gehören sämtliche Bedienhandlungen sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind.

Die Gesamtverantwortung für die Netzführung des Netzanschlusses aller Kundenanlagen obliegt dem Netzbetreiber. Für den Betrieb der Kundenanlage ist der Netzkunde verantwortlich.

Der Netzkunde benennt dem Netzbetreiber einen

- Anlagenverantwortlichen, der damit auch verantwortliche Elektrofachkraft ist, und

- schaltberechtigte Person

für die Betriebsführung seiner Netzkundenanlage. Der Anlagenverantwortliche ist als verantwortliche Person für den ordnungs- und regelgemäßen Betrieb der Netzkundenanlage vom Netzkunden benannt. Der Schaltberechtigte ist für die Durchführung von Schaltungen vom Netzkunden benannt. Der Anlagenverantwortliche muss für den Netzbetreiber erreichbar sein.

Die Betriebsführung von Schaltfeldern, die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehen, ist ausschließlich der Netzbetreiber zu Schalthandlungen befugt. Bei kurzen, geplanten Unterbrechungen ist der Netzbetreiber zur Unterrichtung nur gegenüber den Anschlussnutzern verpflichtet, die zur Vermeidung von Schäden auf eine unterbrechungsfreie Versorgung angewiesen sind und dies dem Netzbetreiber unter Angabe von Gründen schriftlich mitgeteilt haben. Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

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

8.3 Arbeiten an der Übergabestation

Für alle Arbeiten die der Netzbetreiber in oder an der Netzkundenanlage durchführt (etwa Schalthandlungen, Inspektionen oder Montagen), ist der Ansprechpartner stets der Anlagenverantwortliche des Netzkunden.

Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Anlage des Netzkunden vorübergehend vom Netz zu trennen oder sonstige systemdienliche oder netzstabilisierende Maßnahmen durchzuführen. Dabei wird stets zuerst die Möglichkeit einer unterbrechungsfreien Vorgehensweise geprüft und diese dann auch genutzt.

Die Durchführung geplanter Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung. Sollte eine Freischaltung erforderlich sein, so ist dies mittels Formular „Antrag zur Freischaltung von kundeneigenen Trafostationen" vollständig ausgefüllt und unterschrieben zu beantragen. Die dafür anfallenden Kosten werden nach Aufwand zum entsprechend aktuell gültigen Preisblatt abgerechnet.

8.5 Bedienung vor Ort

Die Verfügungsbereichsgrenze legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest. Sie verläuft (aus Netzsicht) hinter dem/den Ringkabelfeld(ern). Die Verfügungsbereichsgrenzen sind in Anhang D dargestellt. Es gelten folgende Festlegungen:

- In dem/den netzseitige(n) Ringkabelfeld(ern) werden Schalthandlungen nur durch den Netzbetreiber durchgeführt und Schaltgeräte bedient.
- Im/in den Übergabe-/Trafoschaltfeld(ern) der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schalthandlungen durchgeführt und Schaltgeräte bedient.
- Schaltgeräte, die Veränderungen auf den Schaltzustand im Netz des Netzbetreibers bewirken, befinden sich im Verfügungsbereich des Netzbetreibers.
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung des Netzbetreibers abzuschalten.
- Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann der Netzbetreiber 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 Netzbetreiber den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.
- Diese Grundsätze gelten gleichermaßen für Übergabestationen mit und ohne Erzeugungsanlagen.

8.6 Instandhaltung

In regelmäßigen Abständen (gemäß DGUV Vorschrift 3, Tabelle 1A) ist die elektrische Anlage durch den Anlagenbetreiber zu prüfen und die Ergebnisse sind in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Vom Netzbetreiber werden insbesondere Prüfberichte zur Inspektion und Wartung sowie das Erdungsprotokoll angefordert. Die Inbetriebsetzung der Anlage kann von einem Nachweis einer zukünftig ordnungsgemäßen Wartung und Instandhaltung der Schaltanlage und deren Schutzeinrichtungen abhängig gemacht werden.

8.8 Betrieb bei Störungen

Bei Auftreten eines Erdschlusses im Kundennetz sind die Bedingungen in Kapitel 6.3.4 zu beachten.

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

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

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 Netzbetreiber nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen und kommunikativ mit dem Netzbetreiber 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 Netzbetreiber 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.

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 Netzbetreiber 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.

10. Erzeugungsanlagen

Nähere technische Detail zur Fernwirkanbindung sind der technischen Richtlinie „WN 05720 Schnittstelle für Signalaustausch Erzeugungsanlagen“ zu entnehmen.

10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Gefordert wird die Einstellung einer Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U):

$U_{max}/U_c = 1{,}03$

$U_{min}/U_c = 0{,}97$

$Q_{max} = 0{,}33$

Spannungstotband = 0%

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. Hierbei sind mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugungsanlage und einer vorhandenen Blindstromkompensationsanlage für die Bezugsanlage zu berücksichtigen

10.2.3 Dynamische Netzstützung

10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ 1 Anlagen

Im Regelfall ist davon auszugehen, dass die am Netzanschlusspunkt netzseitig verbleibende Kurzschlussleistung S_{kV} nach Fehlerklärungszeit größer ist als der fünffache Zahlenwert der Summe der maximalen Scheinleistungen S_{Amax} aller Erzeugungsanlagen vom Typ 1, die direkt an diesem Mittelspannungsnetz angeschlossen sind.

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ 2 Anlagen

Im Regelfall ist davon auszugehen, dass die am Netzanschlusspunkt netzseitig verbleibende Kurzschlussleistung S_{kV} nach Fehlerklärungszeit größer ist als der fünffache Zahlenwert der Summe der maximalen Scheinleistungen S_{Amax} aller Erzeugungsanlagen vom Typ 2, die direkt an diesem Mittelspannungsnetz angeschlossen sind.

Sofern durch den Netzbetreiber keine anderen Vorgaben gemacht werden müssen bei Anschlüssen über eigene kundeneigene Übergabestationen die Erzeugungsanlagen einen Netzfehler durchfahren und sich an der eingeschränkten, dynamischen Netzstützung beteiligen.

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 Netzbetreibers 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 Netzbetreiber 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 Netzbetreibers.

Der Netzbetreiber 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 Netzbetreiber 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.

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

Die technischen Spezifikationen für die Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen sind auf der Internetseite der Gemeindewerke Gangkofen veröffentlicht.

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.3 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

10.3.3.4 Q-U-Schutz

Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkte dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 950 kW kann auf den Q(U)-Schutz verzichtet werden. In diesem Fall muss der Q(U)-Schutz jedoch nachrüstbar sein und auf Anforderung des Netzbetreibers nachgerüstet werden.

10.3.3.5 Übergeordneter Entkupplungsschutz

Sofern mit dem Anschlussnehmer

Sofern mit dem Anschlussnehmer nicht anders vereinbart, gelten folgende Einstellwerte an den Erzeugungseinheiten:

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_{NS}	2,7 s
Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung kann auf den Q(U)-Schutz verzichtet werden, er muss aber nachrüstbar sein.)	0,70 – 1,00 u_n	0,85 U_C	500 ms

10.3.3.6 Entkupplungsschutz an der Erzeugungseinheit

Sofern mit dem Anschlussnehmer nicht anders vereinbart, gelten folgende Einstellwerte an den Erzeugungseinheiten:

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}	1,0 s
Spannungsrückgangsschutz U <<	0,10 – 1,00 u_n	0,45 U_{NS}	300 ms
Frequenzsteigerungsschutz f >>	50,0 – 55,0 Hz	52,5 Hz*	< 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz f >	50,0 – 55,0 Hz	51,5 Hz*	< 5 s
Frequenzrückgangsschutz f<	45,0 – 50,0 Hz	47,5 Hz	<100 ms

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

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

11. Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

11.1 Gesamter Nachweisprozess

Einheiten- und Komponentenzertifikate sowie Anlagenzertifikate inkl. aller Konformitätsbewertungsberichte sind dem Netzbetreiber in deutscher Sprache vorzulegen.

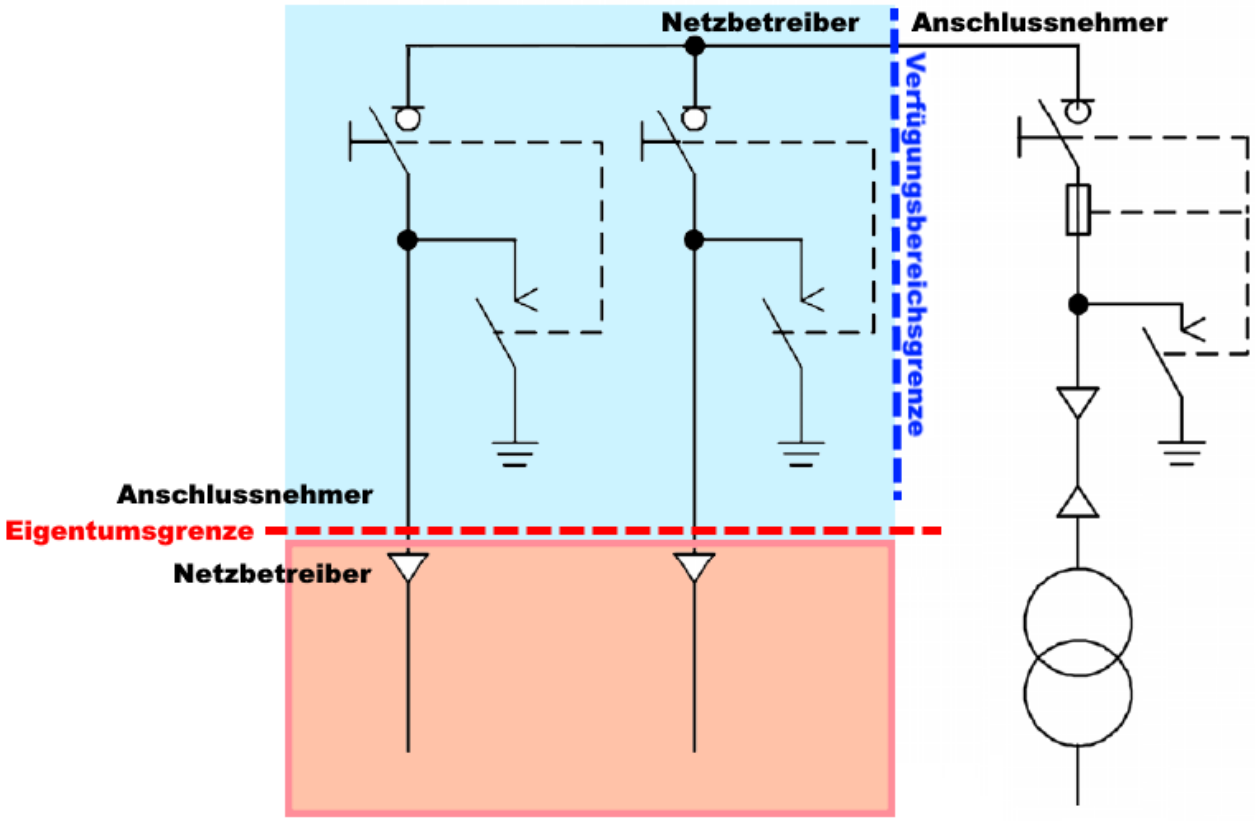
11.5 Inbetriebsetzungsphase

11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

Mit der Ausstellung der vorübergehenden Betriebserlaubnis übernimmt der Netzbetreiber keine Haftung für die Anlage oder für durch die Anlage verursachte Schäden. Die Anlagenverantwortung verbleibt bei dem Anlagenbetreiber.

12. Prototypen-Regelung

- keine Ergänzungen -

Anhang D

Zeichnerische Darstellung der Eigentumsgrenze und der Verfügungsbereiche: