Technische Bedingungen
für den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen im Mittelspannungsnetz
(TAB Mittelspannungsnetz)

Version 2 von 18.05.2021

Inhaltsverzeichnis

1. Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4110 Anwendungsbereich 1
2. Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4110 Allgemeine Grundsätze 2
2.1 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen 2
2.1.1 Allgemeines 2
2.1.2 Bauvorbereitung und Bau 3
2.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation 3
2.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage 4
3. Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4110 Netzanschluss..... 4
3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes 4
3.2 Zulässige Spannungsänderung..... 5
3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen .. 5
3.4 Netzrückwirkungen..... 5
3.4.1 Allgemeines 5
3.4.2 Tonfrequenz-Rundsteuerung 5
3.4.3 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechungen..... 6
3.4.4 Blindleistungsverhalten für den Bezug und bei Mischanlagen mit Bezug 6
4. Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4110 Übergabestation 7
4.1 Baulicher Teil..... 7
4.1.1 Allgemeines 7
4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung..... 7
4.1.3 Hinweisschilder und Zubehör..... 8
4.2 Elektrischer Teil 9
4.2.1 Allgemeines 9
4.2.2 Schaltanlagen 10
4.2.3 Sternpunktbehandlung 14
4.2.4 Erdungslage..... 15
4.3 Sekundärtechnik 15
4.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle 15
4.3.2 Schutzeinrichtungen..... 16
4.4 Störschreiber..... 18
5. Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4110 Abrechnungsmessung..... 19
5.1 Allgemeines..... 19

5.2 Zählerplatz 20
5.3 Messeinrichtung 20
5.4 Messwandler 20
5.5 Datenfernübertragung 21
5.6 Spannungsebene der Abrechnungsmessung 21
6. Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4100 Betrieb der Kundenanlage 22
6.1 Instandhaltung 22
6.2 Betrieb bei Störungen 22
7. Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4110 Erzeugungsanlagen 23
7.1 Verhalten der Erzeugungsanlagen am Netz 23
7.1.1 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung 23
7.1.2 Wirkleistungsabgabe 26
7.2 Schutzeinrichtung und Schutzeinstellungen 26
7.2.1 Allgemeines 26
7.2.2 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz 27
7.3 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung 30
7.3.1 Allgemeines 30
8. Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4110 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen 31
8.1 Inbetriebsetzungsphase 31
8.1.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation 31
8.1.2 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung 31
Tabellenverzeichnis 32
Abbildungsverzeichnis 33
Anhang 35

1. Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4110 Anwendungsbereich

Die konkreten Bedingungen für den Anschluss an das Netz bestimmen sich durch den Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG auf Grundlage dieser TAB Mittelspannung. Die TAB Mittelspannung entspricht den Veröffentlichungspflichten der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zur Auslegung und dem Betrieb von Anlagen gemäß § 19 EnWG „Technische Vorschriften" und ist somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die TAB Mittelspannung (abgekürzt TAB) legt somit die Technischen Anschlussbedingungen für Planung, Errichtung, Anschluss, Erweiterung, wesentliche Änderungen und Betrieb von Anlagen fest, die an das Mittelspannungsnetz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG angeschlossen werden. Grundlage der TAB bildet die VDE-AR-N 4110. Die vorliegende TAB ergänzt die VDE-AR-N 4110 in den aufgeführten Punkten. Zu Kapiteln, die in dieser TAB nicht aufgeführt sind, hat der Netzbetreiber keine Ergänzungen.

Die TAB Mittelspannung hat Gültigkeit für die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG.

Gesonderte Vereinbarungen im Netzanschlussvertrag haben Vorrang gegenüber den entsprechenden Festlegungen in dieser TAB.

Die TAB Mittelspannung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG finden Sie auf der Homepage www.uezw-energie.de.

Bestandsanlagen werden grundsätzlich nach den zum Zeitpunkt der Antragstellung bzw. der Inbetriebsetzung gültigen TAB behandelt, sofern die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG keine anderen Anforderungen stellt. Der Zubau von Neuanlagen führt grundsätzlich nicht zur Anwendung der aktuell gültigen TAB für die Bestandsanlagen (z. B. in Bezug auf das dynamische Verhalten bei Netzfehlern). Auf Anforderung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG sind vor Inbetriebsetzung die bestehenden Schutzeinstellwerte von Bestandsanlagen an die aktuell gültigen TABs anzupassen (soweit technisch möglich).

Die vorliegenden technischen Anschlussbedingungen legen die Mindestanforderungen für das Errichten und das Betreiben eines oder mehrerer Anschlüsse am MS-Netz fest. Sie orientieren sich an den objektiven Erfordernissen eines störungsfreien Betriebs der Netze der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG auf der einen und an den Belangen eines bedarfsgerechten Anlagenbetriebes beim Anschlussnehmer auf der anderen Seite.

Die Verantwortlichkeit für den ordnungsgemäßen Betrieb des Netzanschlusses liegt beim Anschlussnehmer. Er hat für die entsprechende Umsetzung zu sorgen.

Alle im Folgenden genannten Werte, Angaben und Anforderungen beziehen sich auf den Netzanschlusspunkt, soweit nicht ausdrücklich etwas anderes beschrieben ist.

Die Einrichtungen, die am Netzanschlussvertrag zwischen der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG und Anschlussnehmer notwendig sind, richten sich nach dem

Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie nach den Anschluss- und Netzverhältnissen der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG.

Die Eigentumsgrenze und die Grenze des Verfügbarkeitsbereichs sind vertraglich zu vereinbaren.

Im Rahmen der projektkonkreten Anschlussbearbeitung wird die zwingende Einhaltung der Technischen Anschlussbedingungen fixiert und bei Bedarf weiter konkretisiert.

Bei einem Anschluss von Erzeugungsanlagen und/oder Speichern mit Netzanschlusspunkt im Mittelspannungsnetz gelten die VDE-AR-N 4110 (Mittelspannung) bzw. die VDE-AR-N 4105 (Niederspannung).

Für alle Erzeugungsanlagen/Speicher sind die maximalen Wirkleistungen der Erzeugungseinheiten (gemäß Einheitszertifikat) bzw. die vom Anlagenzertifizierer ermittelte Leistung P_{AMAX} gemäß Anlagenzertifikat bei cos φ = 1 maßgebend.

Für alle Kundenanlagen (Bezug-, Erzeugungs- und Mischanlagen) gelten folgende Änderungen als wesentliche Änderungen im Sinne der Richtlinie:

Netzzubau kundeneigener Mittelspannungskabel ≥ 100 m,

Netzzubau 1 kundeneigene(r) Trafostation(en).

Erfolgt eine wesentliche Änderung in der Kundenanlage (s. o.), ist die bestehende Kundenanlage an die Vorgabe der VDE-AR-N 4110 und dieser TAB anzupassen. Hierzu gehören insbesondere die Vorgaben an die Übergabestation, das Schutzkonzept und die Fernwirktechnik. Werden in einer bestehenden Kundenanlage neue Erzeugungsanlagen/Speicher errichtet/erweitert/umgebaut/modernisiert, ist die bestehende Kundenanlage ebenfalls an die Vorgaben der VDE-AR-N 4110 und dieser TAB anzupassen, sofern hierfür die VDE-AR-N 4110 anzuwenden ist und eine wesentliche Änderung vorliegt.

Für bereits bestehende Erzeugungsanlagen sind die gültigen Vorschriften zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme anzuwenden haben – wie oben beschrieben – Bestandschutz.

Es gilt das Verbraucherzählpfeilsystem.

2. Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4110 Allgemeine Grundsätze

2.1 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

2.1.1 Allgemeines

Das Anmeldeformular für den Netzanschluss kann von dem in der VDE-AR-N 4110 abweichen. Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, welche auf der Internetseite der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG veröffentlicht sind.

2.1.2 Bauvorbereitung und Bau

Die Lage der Kundenanlagen ist bis zum Netzanschlusspunkt der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG nach den Regeln des VDE, VDE-AR-N 4201 und S128 in ihrer jeweils gültigen Fassung einzumessen. Die Einmessungsergebnisse und technischem 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 der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG) durch Darstellung und Bezeichnung der umliegenden Topografie hervorgehen (Ort, Straße, Grundstücksgrenze, Gebäudeumriss, Hausnummer). Ist auf Grund fehlender Topografie kein eindeutiger Bezug zur Örtlichkeit herzustellen (z. B. freie Feldlagen), ist eine Einmessung mit Koordinaten im entsprechenden Bezugssystem vorzunehmen. Der Lageplan ist in diesem Fall in Papierform und als PDF und DXF-Datei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz zu übergeben.

Zusätzlich ist das Trafoprüfprotokoll mit einzureichen.

Sollte es erforderlich sein, erwirkt der Anschlussnehmer beim Grundstückseigentümer folgende Vereinbarungen und übergibt diese an die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG:

- Gestattung zur unentgeltlichen Mitbenutzung des Grundstückes für die Legung von Fernmelde- und Steuerleitungen (gemäß §12 Niederspannungsanschlussverordnung)
- Eigentümererklärung zur Errichtung von Telefonanschlüssen

2.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Im Zuge der Inbetriebsetzung der Übergabestation ist die Prüfung des Schutzes durchzuführen. Folgende Überprüfungen sind erforderlich:

- Prüfung der Strom- und Spannungswandler
- Vorhandensein und Anschaltung der Prüfklemmleiste
- Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung, sekundärseitig, bei vorhandener Prüftechnik kann die Schutzprüfung auch unter Einbeziehen der Primärseite der Wandler durchgeführt werden, sofern eine Personengefährdung ausgeschlossen werden kann.
- Messtechnischer Nachweis der Gesamtausschaltzeit von Schutz und Schaltgerät (Prüfung der Gesamtwirkungskette)
- Prüfung des unverzögerten Auslösens des Leistungsschalters bei Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtung.
- Überprüfung der Dimensionierung der USV
- Vollständig ausgefülltes und unterschriebenes Prüfprotokoll Übergabeschutz
- Auf Anforderung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG die mit einer Prüfeinrichtung dokumentierte Prüfprotokolle

Die Inbetriebsetzungsprüfungen der Fernwirk- und der Kommunikationstechnik (sofern vorhanden) erfolgt mindestens 2 Tage vor Inbetriebnahme des Netzanschlusses. Hierzu ist im Vorfeld der Termin – mindestens 10 Werktage vorher – mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen.

2.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Voraussetzung für den Netzanschluss von Erzeugungsanlagen und Speichern sind u. a. die Vorlage des Anlagenzertifikates bzw. der Elektroplanung bei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG. Anlagenzertifikat bzw. Elektroplanung sind mindestens 4 Wochen vor der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1 der VDE-AR-N 4110) vorzulegen. Sofern keine neue Übergabestation in Betrieb gesetzt wird (z. B. bei Erweiterungen von Bestandsanlagen) sind die Unterlagen mindestens 4 Wochen vor der Inbetriebsetzung der neu geplanten bzw. geänderten/ umgebauten Erzeugungseinheiten vorzulegen (Punkt 16 der Tabelle 1 der VDE-AR-N 4110). Anlagenzertifikat bzw. Elektroplanung müssen zeigen, dass die TAB der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG und die VDE-AR-N 4110 eingehalten werden. Voraussetzung für die Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten und -anlagen ist u. a. die Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis durch die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG.

3. Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4110 Netzanschluss

3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Kundenanlage selbst wird üblicherweise nicht (n-1) – sicher an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen. Der Anschlussnehmer kann eine höherwertige Anbindung seiner Kundenanlage beantragen. Die Ausführung des Netzanschlusses und die Kostentragung werden im Netzanschlussvertrag geregelt.

Es gelten vorzugsweise folgende Anschlusskorridore für die erwartete höchste Bezugsleistung des Anschlussnehmers ohne Eigenerzeugung:

Anschlussort	Bezugsleistungskorridor
NS-Netz	< 100 kW
MS-/NS-Station	100 kW … 300 kW
MS-Netz	300 kW … 5 000 kW

Tabelle 1: *Bezugsleistungskorridor*

Der Netzbetreiber behält sich im Einzelfall vor, Anschlussnehmer einen Verknüpfungspunkt in einer anderen Spannungsebene zuzuweisen, wenn eine Anbindung an das bestehende Netz gemäß Tabelle nicht möglich ist oder sich die Zuordnung zu der vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene gemäß den technischen und wirtschaftlichen Bedingungen unter Berücksichtigung aller Interessen als sinnvoll erweist.

Es werden folgende grundsätzliche Anschlussvarianten unterschieden:

- Anschluss über ein MS-Leistungsschalterfeld an die Sammelschiene des der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG netzbetreibereigenen Schaltstation (SSt)
- Anschluss im MS-Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG über eine kundeneigene Station

Bei Stationen mit EEG-Erzeugungsanlagen und der Hauptenergierichtung Einspeisung (Erzeugungsleistung ≥ Bezugsleistung) erfolgt der Anschluss an der technisch möglichen und wirtschaftlich günstigsten Stelle des Netzes der allgemeinen Versorgung, an der dann auch die Eigentumsgrenze liegt. Übergabestationen für Erzeugungsanlagen und Speicher sind maximal 50 m entfernt vom Netzanschlusspunkt (z. B. Kabelmuffe, Freileitungsabzweig) zu errichten.

3.2 Zulässige Spannungsänderung

Bei der Ermittlung des Netzanschlusspunktes neuer Erzeugungsanlagen und Speicher legt die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG einen Betriebszustand der Erzeugungsanlage und Speicher mit cos φ = 1 zugrunde. Ist cos φ = 1 nicht möglich wird 0,95 geprüft.

Anmerkung 1: Die Erzeugungseinheiten und Speicher mit Anschlusspunkt in den unterlagerten, **kundeneigenen** Niederspannungsnetzen sind bei der Ermittlung des zulässigen Spannungshubes zu berücksichtigen.

3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen

Die Mindestkurzschlussleistung ist bei der Anschlussbeurteilung von Typ-1-Anlagen mit folgenden vereinfachten Verfahren zu überprüfen:

a. $S_{kV\ MS\text{-}SS}$ (UW-Sammelschiene) ≥ 10 * ∑ S_{Amax} (Typ-1-EZA im MS-Netz)
b. S_{kV} (Netzanschlusspunkt) ≥ 10 * ∑ S_{Amax} (Typ-1-EZA am Netzanschlusspunkt und bis zur offenen Trennstelle im MS-Netz)

3.4 Netzrückwirkungen

3.4.1 Allgemeines

Der Netzbetreiber behält sich bei Erfordernis vor, Messungen zu Netzrückwirkungen am Netzanschlusspunkt der Kundenanlage durchzuführen.

3.4.2 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Im Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG werden keine Tonfrequenzen für den Betrieb von Rundsteueranlagen eingesetzt. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

3.4.3 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechungen

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

3.4.4 Blindleistungsverhalten für den Bezug und bei Mischanlagen mit Bezug

Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Mittelspannungsnetz gilt – sofern im Netzanschlussvertrag keine anderslautenden Regelungen vereinbart wurden – im gesamten Spannungsband und im gesamten Wirkleistungsbereich ein zulässiger Bereich für den Verschiebungsfaktor cos φ von 0,95 induktiv (Quadrant 1) bis 1.

Bei Mischanlagen gelten diese Vorgaben ausschließlich für den Bezug, sofern alle Erzeugungsanlage/Speicher im Netz der Kundenanlagen mit P=0 und Q=0 betrieben werden. Erzeugungsanlagen im Kundennetz müssen die Blindleistungsanforderungen erfüllen. Bei einem zeitgleichen Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen im Kundennetz können am Netzanschlusspunkt Leistungsfaktoren von cos φ < 0,95 induktiv auftreten.

Ergeben sich z.B. durch kundeneigene Anschlussleistungen und/oder kundeneigene Mittelspannungsverteilanlagen unzulässige kapazitive Ladeleistungen, sind diese vom Anschlussnehmer durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren. Geeignete Maßnahmen sind mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen

Lastunabhängige Festkompensationen sind in Absprache mit dem Netzbetreiber zulässig, sofern die Vorgaben nach 3.5 erfüllt werden.

Das Blindleistungsverhalten für Erzeugungsanlagen ist in Kapitel 10.2.2.4 geregelt.

4. Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4110 Übergabestation

4.1 Baulicher Teil

4.1.1 Allgemeines

Die gültigen Bauverordnungen der Bundesländer, die 26. BlmSchV und die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) sind zu beachten.

Übergabestationen sind als Kabelstationen zu planen und einzusetzen.

Schaltanlagen- und Trafostationsräume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" zu planen, zu errichten und zu betreiben. Wesentliche Vorschriften hierzu sind die DIN Vorschriften DIN VDE 0101-1, DIN VDE 0101-2, DIN EN 62271-202 (BDE 0671-202) und die Verordnung über den Bau von Betriebstätten für elektrische Anlagen EltBauV des Bundeslandes Bayern. Es ist für alle Stationsarten und Bauformen eine Risiko- und Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG auf Verlangen zu übergeben. Insbesondere unterliegen die Kriterien des Bediener- und Passantenschutzes den Vorschriften.

Schaltanlagen welche in direkten Anschluss an das Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz stehen, sind luftisoliert auszuführen.

4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Trafostationen sind ebenerdig zu erstellen, wobei auf eine geeignete Zufahrt mit unmittelbarem Zugang zu öffentlichen Straßen zu achten ist. Alle Abweichungen sind in der Planungsphase schriftlich zu begründen und durch die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG genehmigungspflichtig. Eine Veränderung der Zugangs- und Transportwege ist nur mit vorheriger Zustimmung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zulässig.

4.1.2.1 Zugang und Türen

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG-Schließanlagen werden mit Profilhalbzylinder nach DIN 18252 mit einer Grundlänge A von 31 mm (Mitte Bohrung Stulpschraube bis Schlüsseleinführung) und einer Schließbartumstellung 8x45° bestückt.

4.1.2.2 Fußböden

Der Fußboden ist in begehbaren Stationen als druckfester Boden zu realisieren. Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall das Austreten von Gasen in Richtung Bediengang wirksam verhindern. Die Tragekonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen muss mit dem Baukörper dauerhaft verbunden (z.B. verschraubt) sein. Bei Druckentlastung nach unten sind die Platten druckfest zu verschrauben. Der Fußboden ist rutschhemmend zu gestalten.

Die Höhe des Fußbodens über der Kellersole ist unter Beachtung einer Mindesthöhe von 800 mm so zu wählen, dass eine einwandfreie Montage notwendiger Einbauten möglich ist und die Mindestbiegegeradien der Kabel eingehalten werden. Die Zugänglichkeit in den Kabelkeller ist unter Berücksichtigung und Einhaltung der beschriebenen Anforderungen in geeigneter Form zu gewährleisten.

Der unbeabsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

4.1.2.3 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Für jedes Mittelspannungssystem ist ein druckwasserdichter Wanddurchlass mit Systemdeckel und eine druckwasserdichte Kabeleinführung vorzusehen. Die Einsätze sind der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG bereit zu stellen. Reserveeinführungen sind mit Blinddeckeln zu verschließen. Die genaue Spezifikation ist mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen. Es gilt die DIN 18195 Teil 4-9. Pro Mittelspannungssystem werden drei Einleiterkabel mit je max. 50 mm Außendurchmesser verlegt. Die Kabeleinführung erfolgt grundsätzlich 600 mm bis 1000 mm unter der Erdoberkante direkt in den Kabelkeller des Mittelspannungsraumes. Vorgeschriebene Biegeradien müssen eingehalten werden. Die Anzahl der Kabeleinführungen richtet sich nach der Anzahl der Leitungsfelder. Weiterhin ist eine Durchführung für evtl. Steuerkabel bereit zu stellen. Der Einsatz und der Blinddeckel sind mit bereitzustellen. Sind die Mittelspannungsanschlusskabel in Kunststoffrohren und Kabelziehschächten verlegt, so sind sie so zu legen, dass ein Einziehen und späterer Wechsel der Mittelspannungskabel möglich sind. Bei der Auswahl der Kabeltrasse ist von einem Mindestbiegeradius von 1000 mm auszugehen.

Bei Kompaktstationen besteht diese Forderung der Kabeleinführung in den Niederspannungsraum nicht, wenn konstruktiv das Eindringen von Wasser in andere Räume vermieden wird.

4.1.2.4 Beleuchtung, Steckdosen

In allen Stationen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich.

In Übergabestationen, bei denen die Stromversorgung für Beleuchtung und Schutzkontakt-Steckdosen aus Eigenbedarfswandler erzeugt wird, ist die Absicherung nach Leistungsfähigkeit des Eigenbedarfswandlers zu bemessen. Es ist zusätzlich ein Hinweis auf der Steckdose über die max. Leistungsabgabe anzubringen.

4.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zum weiteren Zubehör gehören, sofern erforderlich

- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4 [21]
- Anzeigegeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415 [22]

- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3 [21]
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z.B. Plattenheber)
- Stationsbuch und Stationsbuchhalter

Von der Nennspannung der Schaltanlage abweichende Betriebsspannungen sind, insbesondere für Spannungsprüfer und Anzeigegeräte, zu beachten.

4.2 Elektrischer Teil

4.2.1 Allgemeines

Die erforderlichen Kennwerte für die Dimensionierung der Übergabestation am Netzanschlusspunkt sind den in Anhang D dargestellten Übersichtsschaltplänen der VDE AR-N 4110 zu entnehmen. Speicher sind analog zu Bezugskunden an das Netz des Netzbetreibers anzubinden.

Um den Zugang, die Inspektion, Wartung, Schutzprüfung, Fernsteuerung etc. dieser kundeneigenen Anlagenteile zu regeln, ist der Abschluss von gesonderten Netzführungs-, Betriebs- und/oder Dienstleistungsvereinbarungen mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG erforderlich.

4.2.1.1 Kurzschlussfestigkeit

Bei Neuanlagen müssen alle mittelspannungsseitigen Betriebsmittel der Übergabestation für die auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen durch einen Nennkurzzeitstrom von mindestens 16kA (Bemessungskurzschlussdauer: 1s) bemessen sein, es sei denn, die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG gibt projektspezifisch einen höheren Nennkurzzeitstrom vor.

4.2.1.2 Schutz gegen Störlichtbögen

Voraussetzung für den Nachweis der Störlichtbogensicherheit der Station nach EN 62271-202 ist der vorhandene Nachweis der Lichtbogenklassifizierung IAC AFL 16kA/1s (Wandaufstellung) bzw. IAC AFLR 16kA/1a (Aufstellung im freien Raum) für die Mittelspannungsschaltanlage/Schaltanlagenkomponenten im Rahmen der Typprüfungen nach EN 62271-200. Bei einem kombinierten Einsatz von Schaltanlagen mit verschiedenen Isolationsarten (z.B. SF6-isolierte Schaltanlage in Verbindung mit einem luftisolierten Messfeld) ist für jede Isolationsart aufgrund der unterschiedlichen Auswirkungen eines möglichen Störlichtbogens ein gesonderter Nachweis erforderlich.

Für nicht begehbare Stationen ist aufgrund des geringen freien Raumvolumens in Verbindung mit den nicht reproduzierbaren Störungsverhältnissen der Nachweis durch eine Typprüfung entsprechend eingesetzter Schaltanlagen(-typ)-Baukörper(-typ)-Kombination erforderlich. Diese typgeprüfte Anordnung ist einzuhalten. Bei begehbaren Stationen können nach gegenseitiger Abstimmung zwischen Anschlussnehmer, Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG und Lieferanten Ableitungen von vergleichbaren bzw. kleineren geprüften begehbaren Anordnungen erfolgen, wenn diese repräsentative Anordnung entsprechend erfolgreich geprüft wurde. Die Vergleichbarkeit der Anordnungen resultiert u. a. ausfolgenden Hauptmerkmalen:

- gleiche technische Parameter (Kurzschlussstrom, Kurzschlussdauer)
- gleiche Druckentlastung
- gleiche konstruktive Merkmale (räumliche Anordnung)
- gleiche bauliche Ausführung (Betongüte/-dicke, statische Eigenschaften, Türen, Lüftungsgitter)

Dies ist durch den Errichter der Station mittels einer Konformitätserklärung – Störlichtbogenqualifikation nachzuweisen. Ein Bezug zu den durchgeführten Referenzprüfungen muss auf Verlangen der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG nachvollziehbar dargestellt werden. Hierzu ist der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG der ausführliche Prüfbericht der Referenzprüfung zu übergeben. Für nicht fabrikfertige Übergabestationen ist mindestens eine Druckberechnung als Nachweis erforderlich und ein Statiknachweis schriftlich bei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG einzureichen.

4.2.2 Schaltanlagen

4.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die im Anhang D der VDE AR-N 4110 dargestellten Übersichtsschaltpläne bilden die Basis für die jeweiligen Schaltanlagengestaltung der Übergabestationen im Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG. Dies gilt auch für die Erweiterung vorhandener Anlagen.

An das Übergabefeld sind weitere Anlagenteile mit einer kurzschlussfesten Kabelverbindung oder Sammelschiene anzuschließen.

Bei luftisolierten Anlagen müssen Kabelendverschlüsse mit einer Länge von 600 mm montierbar sein.

Die Schaltanlage muss übersichtlich und die Anordnung der Betriebsmittel eindeutig erkennbar sein. Der Bestätigungssinn der Schaltgeräte ist entsprechend EN 60447 vorzusehen und im Blindschaltbild anzugeben. Die Antriebsöffnungen der Schaltgeräte sind eindeutig den entsprechenden Schaltfeldern zuzuordnen.

4.2.2.2 Ausführung

In allen netzseitigen Anschlussfeldern der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG ist die Schaltanlage mit Kurzanschlusszeigern und Erdschlussrichtungsanzeiger auszurüsten. Die Werte für die Kurzschlussanzeige sind in der Regel auf I0 den kapazitiven Erdschlussstrom des Netzgebiets und 4 h mit Ansprechverzögerung von 60 ms einzustellen. Dieser ist je nach Gebiet im Netz unterschiedlich und bei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG anzufragen. Die Erdschlussrichtungserfassung ist nach dem Wischer-Prinzip zu realisieren. Die Werte für die Erdschlussrichtungserfassung sind in der Regel auf einen Nullstrom von 300A und auf 30 % der Verlagerungsspannung einzustellen (transiente Signale der Nullsystemgrößen). Es dürfen nur Wischer mit anschließenden statischen Erdfehlern angezeigt werden. Die Rückstellung kann per Hand und muss nach 4 h automatisch erfolgen.

Bei Abweichungen übernimmt die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG den Anlagenbetreiber.

Die Meldungen der Kurzschluss- und Erdschlussrichtungsanzeiger sind zentral für alle Felder bereit zu stellen. Der einzusetzende Typ mit den damit verbundenen Funktionen des Geräts ist mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen.

Um ein gefahrloses Erden und Kurzschließen zu ermöglichen, ist die Schaltanlage in sämtlichen Leitungs- und Transformatorenfeldern mit einschaltfesten Erdungsschaltern und –soweit möglich – an der Sammelschiene mit Erdungsschaltern oder Erdungsfestpunkten auszurüsten (Anhang D der VDE AR-N 4110). In Messfeldern sind die Erdungsfestpunkte vor und hinter den Messwandlern auf dem feststehenden Teil der Anlage zu montieren. Beim Ausbau der Wandler muss die Erdungs- und Kurzschließung weiterhin wirksam bleiben. Die Erdungsfestpunkte sind als Kugelfestpunkte (25 mm) auszuführen. Für den erdseitigen Anschluss der Garnitur ist anlagenseitig eine Anschlusslasche für die Erdungsklemme und ein Erdungs-Anschlussstück (Stehbolzen M12) vorzusehen.

4.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Einstecköffnungen für den Betätigungshebel des Erdungsschalters sind mit einem roten Ring zu ersehen, die Teile des Blindschaltbildes auf der Schaltanlagefront zwischen Sammelschienen und Erdungszeichen sind ebenfalls rot darzustellen.

Die Eigentumsgrenze zwischen der Netzbetreiber- und der Kundenschaltanlage ist an der Vorderfront der Mittelspannungsschaltanlage mittels Strich eindeutig zu markieren.

4.2.2.4 Schaltgeräte

Der konkrete Einsatz der Schaltgeräteart, insbesondere Lasttrennschalter, Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter, ist den in Anhang D der VDE AR-N 4110 dargestellten Übersichtsschaltpläne zu entnehmen.

Die Auswahl der Schaltgeräte in den Eingangsschaltfeldern hat in Abstimmung mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zu erfolgen.

Sofern die Eingangsschaltfelder mit Leistungsschalter und Schutz ausgerüstet werden und der Einsatz einer Langunterbrechung (LU) als automatische Wiedereinschaltung (AWE) vorgesehen ist, müssen die Leistungsschalter die Schaltfolge 0-0,3s-CO-15c-CO beherrschen.

Ab einer Trafoleistung am Anschlusspunkt von ≥ 1000kVA ist ein Leistungsschalter inkl. UMZ Schutz vorzusehen. Trafoleistungen kleiner 1000kVA können mit Sicherungslasttrennschaltern abgesichert werden.

4.2.2.5 Verriegelung

Bei Schaltanlagen bzw. Schaltfeldern, die im alleinigen Verfügungsbereich der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG sind, sind die Antriebe abschließbar zu

gestalten. Auch Messfelder sind abschließbar zu gestalten. Erdungsschalter die in Richtung des Netzes der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG wirken, müssen ebenfalls abschließbar gestaltet werden.

4.2.2.6 Transformatoren

Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG empfiehlt auf der Primärseite Transformatorenschlüsse mit Kerzen. Auf der Sekundärseite sollte ein Berührungsschutz angebracht sein. Darüber hinaus ist eine Kurzschlussspannung von uk = 4% bis 630 kVA und 6% ab 800 kVA zu berücksichtigen.

4.2.2.7 Wandler

Die erforderlichen technischen Daten der Strom- und Spannungswandler werden auf Basis der nachfolgenden Kenndaten durch die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG vorgegeben.

Hinweis: Diese Angabe zu den Strom- und Spannungswandlern und zur Verdrahtung berücksichtigen keine Anforderungen für die Abrechnungsmessung. Hier ist das Kapitel 7 zu beachten.

Stromwandler	1_{th} = 16kA *** 1s 120% dauernd	
Kernmessung*	xxx A/5A	5VA Klasse 0,2 FS5
Kern Schutz	xxx A/1A	5VA 5P20
Kabelumbauwandler**	xxx A/1A	1,2VAKlasse 1FS10

Tabelle 2: *Stromwandler*

*bei Anschluss im Mittelspannungsnetz auch mit 5A und 10VA, bei $S_{A''}$<1MVA auch Klasse 0,5
**bei Einsatz der wattmetrischen Erdschlusserfassung
***gilt für 20kV-Netze, für andere Spannungsebenen ist 1_{th} mit dem Netzbetreiber abzustimmen

	1,2 U_n * dauernd; 1,9 U_n 8h	
Messwicklung**	20 kV / 100V/ √3	Klasse 0,2 15VA
Schutzwicklung	20 kV / 100V/ √3	Klasse 0,5 (3P) 30 VA
En-Wicklung***	20 kV / 100V/ 3	Klasse 3P 30VA

Tabelle 3: *Spannungswandler*

*U_n: primäre Bemessungsspannung des Wandlers
** bei S_A <1MVA auch Klasse 0,5
***bei Einsatz eines gerichteten Erschlussschutzes

Es gibt Sekundärkabel vom Typ NYCY einzusetzen, in Kompaktstationen kann NYY eingesetzt werden.

- Stromwandlerkreise: mindestens 2,5 mm^2
- Spannungswandlerkreise: mindestens 1,5 mm^2

Es ist PVC-Adlerleitung des Typs H07V-K mit der Farbe schwarz zu verwenden.

Stromwandler

Die Sekundärklemmen der Wandler müssen im spannungsfreien Zustand gut zugänglich sein. Die Leistungsschilder sollen im eingebauten Zustand der Wandler lesbar angeordnet sein. Zusätzlich sind die Leistungsschilder an der Außenseite der Schaltfeldtür anzubringen.

Blockstromwandler sind direkt am Klemmenbrett des Wandlers zu erden. Bei Verwendung von Ringkernwandlern sind diese an der ersten zugänglichen Sekundärklemme über 4mm^2 Cu-Leitung (ggf. Isolierungsfarbe Schwarz) zu erden. Es ist immer die Klemme zu erden, die schaltungsmäßig in Richtung des zu schützenden Objektes zeigt. In Übergaben gilt als zu schützendes Objekt der Teil der Anlage, welcher der Reihenfolge Leistungsschalter-Stromwandler folgt.

Spannungswandler

Die Spannungswandler sind in den Schutzbereich des jeweiligen Abgangsfeldes einzubauen. Die Wandler sind am nächstmöglichen Punkt zu erden.

Es kommen grundsätzlich einpolig isolierte induktive Spannungswandler mit Mess- und ggf. mit Hilfswicklung (en-Wicklung) zum Einsatz. Die Klemmenkästen der Wandler müssen im spannungslosen Zustand gut zugänglich sein. Die Leistungsschilder sind im eingebauten Zustand der Wandler lesbar anzuordnen. Zusätzlich sind die Leistungsschilder an der Außenseite der Schaltfeldtür anzubringen.

Der Primäranschluss X(N) der Spannungswandler ist mit der Betriebserde der Anlage über eine 6mm^2 Cu Leitung zu verbinden.

Der sekundärseitige Anschluss x(n) der Wandler ist über 4mm^2 Cu mit der Betriebserde zu verbinden. Die Messwicklungen sind in Sternschaltung auszuführen.

Die Sekundäranschlüsse der Wandler sind kurzschluss- und erdschlusssicher bis zur ersten Absicherung zu verlegen. Die Messwicklung ist mit einem 3-poligen Spannungswandlerschutzschalter und die en-Hilfswicklungen mit einem 1-poligen Leitungsschutzautomaten abzusichern.

Die „da-dn (e-n)" Hilfswicklungen der Wandler sind zum offenen Dreieck zu verschalten. Am Wandler ist der Anschluss „dn (n)" des Leiters L1 über 4mm^2 Cu zu erden. Die Wandleranschlussklemme „da(e)" des Leiters 3 ist durch einen Leitungsschutzautomaten abzusichern.

Für Spannungswandler wird keine Bedämpfung gefordert.

Falls zur Spannungserfassung für Schutz und Messung eine gemeinsame Wicklung verwendet wird, sind die Anforderungen an die Messwicklung und an die Schutzwicklung gemäß obiger Tabelle zu beachten.

4.2.2.9 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen

(1) Die Steuerung von Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG, Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, Erzeugungsanlagen und / oder Speichern ist nach den Vorgaben des Netzbetreibers vorzunehmen. Voraussetzung für den Betrieb als steuerbare Verbrauchseinrichtung (nach § 14a EnWG) ist, dass der Netzbetreiber diese über eine separate Messlokation (Zählpunkt) netzdienlich steuern kann. Steuerbare Verbrauchseinrichtungen müssen fest angeschlossen werden.

(2) Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einem Netzanschluss der Netzebene 5 (Mittelspannung), installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsreduzierung am zentralen Zählerplatz.

(3) Die erforderliche Technische Ausgestaltung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. 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.

(4) Die Funktionsweise einer zentralen Steuerung von Messeinrichtungen (z. B. Tarifsteuerungen) muss nach den Vorgaben des Messstellenbetreibers erfolgen. Die Kommunikationseinrichtung ist entsprechend VDE-AR-N 4100 anzubringen. Die Art der Datenübertragung und der Kommunikationseinrichtung legt der Messstellenbetreiber fest. Bei modernen Messeinrichtungen (mME) und intelligenten Messsystemen (iMsys) ist hierbei das MsbG zu berücksichtigen.

4.2.3 Sternpunktbehandlung

Für die Sternpunktbehandlung von Mittel- und Niederspannungsnetzen des Anschlussnehmers, die vom Netzbetreiber-Netz galvanisch getrennt betrieben werden, ist dieser selbst verantwortlich.

Wenn das Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zeitweise oder dauerhaft mit Erdschlusskompensation betrieben wird, ist die Erdschlusskompensation des galvanisch mit dem Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG-Netz verbundenen Kundennetzes durch den Anschlussnehmer durchzuführen.

Von Änderungen der Sternpunktbehandlung im Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG-Netz wird der Anschlussnehmer rechtzeitig informiert, um die ggf. erforderlichen Prüfungen und Anpassungen der Erdungsanlagen und Schutzeinrichtungen vornehmen zu können.

Um eine Fehlkompensation im Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG-Netz zu vermeiden, sind nachträgliche Änderungen im Kundennetz (Netzerweiterung oder Netzstilllegungen) mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen.

4.2.4 Erdungslage

Für MS-Netze mit in Verbindung mit TT- oder TN-geerdeten Niederspannungsnetzen gilt:

erforderlicher Erdungswiederstand RESPE-Netze	Mindestausführung des Erders
< 2,5 Ohm für die Gesamterde Z_E	1 Steuererder mit 1 m Abstand von der Station 0,5 m tief und 1 Oberflächenerder 50 m. Ausführung Edelstahl Runderder 10mm

Tabelle 4: *Erdungswiderstand und Mindestausführung Erder*

Bei isolierter Auferlegung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG-Kabelschirme, Bahnanlage, mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen.

4.3 Sekundärtechnik

4.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

4.3.1.1 Bedingungen für den Aufbau einer Fernwirk- und Prozessdatenübertragung

Für alle im Kapitel 4.3.1.1 genannten EEG- und KWK-Erzeugungsanlagen und Speicher, die ausschließlich Strom aus EEG-Anlagen zwischenspeichern, gilt die Definition des Anlagenbegriffs / der Gesamtanlage gemäß EEG bzw. KWKG: Eine Anlagenzusammenfassung (Bestands- und Neuanlagen) im Sinne einer Addition der jeweils installieren Leistungen zur Festlegung der einzusetzenden Technologie ist aufgrund der begrifflichen Definition der Anlage grundsätzlich nicht möglich. Es ist auf die jeweilige installierte Leistung der Bestands- und Neuanlage abzustellen. Eine Anlagenzusammenfassung (Bestands- und Neuanlage) zu einer Gesamtanlage ist gemäß EEG bzw. KWKG nur in folgenden Ausnahmen möglich:

- Anlagenzusammenfassung bei PV gemäß §9 Abs. 3 EEG 2017 (12-Monatsfrist)
- Anlagenzusammenfassung bei Biomasseanlagen unter Anwendung des „weiten" Anlagenbegriffs (Gesamtheit aller funktional zusammengehörenden technisch und baulich notwendige Einrichtung, handelt es sich bei diesen BHKW in der Regel um eine Anlage)
- Anlagenzusammenfassung bei KWK-Anlagen gemäß §2 Nr. 14 KWKG (12-Monatsfrist)

Unterschiedliche Energieträger können nicht zu einer Anlage zusammengefasst werden. Für konventionelle Erzeugungsanlagen und Speicher gilt der Anlagenbegriff nach §3 Nr. 18c EnWG. Eine Anlagenzusammenfassung zu einer Gesamtanlage ist grundsätzlich nicht möglich.

Sofern Fernwirktechnik aus weiteren (netzbetrieblichen) Gründen erforderlich wird (z.B. Aufbau einer Blindleistungsregelung des Netzbetreibers), ist zu prüfen, ob Erzeugungsanlagen auch bei Nichtvorliegen der hier genannten Bedingungen (z.B. 100kW-Grenze) in die Fernwirktechnik eingebunden werden, um bestehende Technologien (i. d. R. Funkrundsteuertechnik) abzulösen.

Die Anforderung zum Aufbau einer Fernwirk- und Prozessdatenübertragung werden im Folgenden differenziert in

- Umsetzung bei neuen Kundenanlagen, z.B. bei Neubau einer Übergabestation für Bezug und/oder Erzeugungsanlagen und
- Umsetzung bei Erweiterungen bestehender Kundenanlagen

4.3.2 Schutzeinrichtungen

Die Schutzgeräte in der Übergabestation werden zur Erfassung und Speicherung von Schutzinformationen und/oder Störwerten analoger Größen genutzt und müssen somit die Grundsätze zur Störwerterfassung gemäß dem FNN-Hinweis „Anforderungen an digitalen Schutzeinrichtungen (2015)" erfüllen. Für Störungsklärung sind alle nötigen Informationen für mindestens zwei Wochen vorzuhalten und der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG auf Anforderung auszuhändigen.

Für die Schutzgeräte in der Übergabestation ist eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung zur Verfügung zu stellen, die bei fehlender Netzspannung für mindestens 8 Stunden betrieben werden kann. Eine Schutzprüfung muss ohne Ausklemmen von Drähten möglich sein.

HH-Sicherungen sind nur bis zu einer Größe von 63 A (20 kV) pro Abgang zulässig. Damit kann in der Regel die Selektivität zum vorgelagerten Netzbetreiberschutz sichergestellt werden. Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG kann für bestimmte Netzgebiete andere Absicherungsvorgaben machen.

Bei Anlagen, die nicht über eine HH-Sicherung gegen Kurzschluss geschützt werden können, sind mindestens folgende Schutzeinrichtungen vorzusehen:

- Überstromzeitschutz
  Das Schutzrelais muss eine 4-Phasenanregung besitzen.
  Funktionsumfang:
  - I> Überstromstufe
  - I>> Kurzschlussstufe t≤0,1s

  Überwachungsfunktionen:
  - siehe VDE AR-N 4110

In resonanzsternpunktgeerdeten Netzen ist in Anlagen mit ausgelagertem Mittelspannungsnetz (z.B. Verlassen der Kabel der elektrischen Betriebstätte) ein zusätzlicher Erdschlussrichtungsschutz vorzusehen.

- Erdschlussrichtungsschutz:
  Einstellmöglichkeiten:
  - I> Erdschlussstrom
  - Uen> Verlagerungsspannung
  - t> Kommandozeit

  Überwachungsfunktionen:
  - siehe VDE AR-N 4110
  - Ausfallerkennung der Messspannung (Uen)

Die Anschaltung der Strommessung erfolgt an die Hauptstromwandler (ggf. Holmgreenschaltung). Der Spannungspfad ist an die e-n-Wicklung des Spannungswandlers anzuschließen. Bei Nutzung des wattmetrischen Verfahrens sind gesonderte Kabelumbauwandler zu verwenden. Bei dieser Anwendung sind die Kabelschirme durch den Kabelumbauwandler zu verwenden. Bei dieser Anwendung sind die Kabelschirme durch den Kabelumbauwandler isoliert zurückzuführen und danach zu erden.

Beim Auftreten eines Erdschlusses im Kundennetz ist der Erdschluss automatisch abzuschalten ($t_{Aus} \leq 5{,}0$ s).

Sofern die Kundenanlage fernwirktechnisch 24h/365 Tage überwacht ist, kann die automatische Abschaltung unter folgenden Bedingungen entfallen:

- Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG ist unverzüglich zu informieren
- Die Fehlerstelle ist unverzüglich zu ermitteln und es sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Personen einzuleiten.
- Um eine Ausweitung der Störung zu vermeiden (Doppelerdschluss) ist nach Störungslokalisierung der Erdschluss umgehend abzuschalten
- Auf Anforderung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG ist der Erdschluss abzuschalten.
- Nach Behebung der Ursache des Erdschlusses und vor Wiederinbetriebnahme des kundeneigenen Netzes ist die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zu informieren.

Die Schaltgeräte für den Kurzschluss-/Erdschlussschutz sind grundsätzlich als Leistungsschalter auszuführen. Die Leistungsschalteransteuerung und notwendigen Abgriffen der Messgrößen Strom und Spannung (I, U) für die geforderten Schutzfunktionen sind in den Anschlussbeispielen in Anhang D beschrieben.

4.3.2.1 Schutzprüfung

Die Funktionalität der Schutzsysteme ist vor Ort zu prüfen. Eine Vorprüfung der Schutzeinrichtungen im Werk (Einstellwerte, Zeiten, Rückfallverhältnisse etc.) mit einer Auslösekontrolle am Einsatzort ist nicht ausreichend. Der messtechnische Nachweis der Gesamtausschaltzeit von Schutz und Schaltgeräte (Gesamtwirkungskette) ist im Rahmen der Inbetriebnahme nachzuweisen und im Prüfprotokoll zu dokumentieren.

Prüfklemmleisten an Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten müssen vorhanden sein.

Auf Anforderung des Netzbetreibers sind die mit einer Prüfeinrichtung dokumentierten Schutzprüfprotokolle sowie die aktuell gültigen, vollständig ausgefüllten und unterschriebenen, vom Netzbetreiber bereitgestellten Prüfprotokolle vorzulegen.

Die Schutzrellais sind in einem Zeitraum von bis zu vier Jahren wiederholt zu prüfen. Der Prüfintervall kann auf 6 Jahre erhöht werden, wenn nach wenigstens 3 Jahren eine Funktionskontrolle erfolgt. Die Protokolle sind dem Netzbetreiber vorzulegen (VDN Richtlinie für digitale Schutzsysteme (1. Auflage 2003) Kapitel 6.3).

4.4 Störschreiber

Die Kundenanlage muss so ausgeführt werden, dass jederzeit ein Netzqualitätsmessgerät in der Übergabestation nachgerüstet werden kann. Dies muss insbesondere bei den Klemmleisten für die Strom- und Spannungswandler, der Versorgungsspannung für das Messgerät und dem entsprechenden Platzbedarf im Schaltschrank berücksichtigt werden.

Unabhängig davon kann in begründeten Fällen der Einbau eines Netzqualitätsmessgeräts bereits bei der Inbetriebnahme gefordert werden.

5. Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4110 Abrechnungsmessung

5.1 Allgemeines

Gemäß §3 MSbG ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des gMSB.
Der Messstellenbetreiber bestimmt Art, Zahl und Größe von Mess- und Steuereinrichtungen. Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG vergibt den Zählpunkt und gibt den Aufbau der Zähleinrichtung technisch vor. Die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG behält sich vor, bei der Vor-Ort-Prüfung durch den Anlagenerrichter und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen anwesend zu sein.

Die Zählereinrichtung besteht aus dem/den Elektrikzähler(n), den Messwandlern und Zusatzgeräten.

Zählerschränke und die Klemmstellen der Mess- und Steuereinrichtungen sind plombierbar auszuführen. Mess- und Steuerleitungen im mittelspannungsführenden Bereich sind als Aderleitung in „HALON"-freiem Rohr oder als abgeschirmtes Kael (NYCY) zu verlegen. Als Richtwert für den Querschnitt der zu verlegenden Leitungen gilt die VDE-AR-N 4110. Bei Abweichungen ist ein Bürdennachweis durchzuführen.

Die Sicherungselemente sind im Spannungspfad je Wandlersatz als drei einpolige Leistungsschutzautomaten (10A, Z-Charakteristik) plombierbar auszuführen. Die Spannungspfadsicherungen werden in der Regel in einem plombierbaren Gehäuse in der Messzelle untergebracht. Die Strom-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. den Sicherungen bis zur Klemmleiste im Zählerschrank zu führen und zu bezeichnen. Die Klemmleiste im Zählerschrank ist mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG abzustimmen. In Abstimmung mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG können plombierbare Wandlerzwischenleiste verwendet werden.

Messleitungen, die im Wandler eingegossen sind oder dergleichen, dürfen nicht eingekürzt werden, da ansonsten die Konformitätsbewertung ungültig wird.

Alle Leitungs-/Kabelenden weisen an den zu verdrahtenden Betriebsmitteln einen ausreichenden Verdrahtungsspielraum auf und sind beidseitig eindeutig zu beschriften ohne die Isolierung zu beschädigen.

Im geschäftlichen Verkehr werden nur Wandler, Mess- und Zusatzeinrichtungen eingesetzt, die dem Mess- und Eichgesetz und der Mess- und Eichverordnung entsprechen. Die Spannungswandlerkreise erhalten für Abrechnungs- und Vergleichsmessung separate Wicklungen, die Stromwandler separate Kerne.

Das Mindestmaß der Geräteeinbautiefe beträgt 210 mm. Die äußeren Schrankmaße für 3 Zählerplätze betragen (H x B) 800 x 800 mm. Es ist mindestens die Schutzklasse IP 54 einzuhalten. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbereich von mindestens 1,2 m eingehalten werden.

5.2 Zählerplatz

Es sind nur Zählerplätze für 3-Punktbefestigung zugelassen. Handelt es sich um eine Übergabestation, bzw. um Paralleleinspeisungen, bei der nicht dauerhaft alle Zählungen mit Messspannungen versorgt sind, ist am Zählerplatz eine ständig verfügbare Hilfsspannung mit mindestens 100 V AC vorzusehen.

5.3 Messeinrichtung

Eine Messeinrichtung besteht aus einer oder zwei unabhängigen Zähleinrichtungen, der Abrechnungs- und ggf. Vergleichszählung (AZ/VZ). Der Aufbau von AZ/VZ erfolgt mit konformitätsbewertenden bzw. geeichten Zählern und Wandlern der gleichen Klassengenauigkeit und mit Messleitungen des gleichen Querschnittes.

Die Lastgangzähler für Abrechnungs- und ggf. Vergleichsmesseinrichtung sind nach VDEW Lastenheft „Elektronische Elektrizitätszähler" in der jeweils gültigen Fassung für Wirk- und Blindverbrauch in zwei Energierichtungen auszulegen. Das Bestimmungsrecht liegt hierbei beim Messstellenbetreiber.

- Die Abrechnungsmesseinrichtung wird grundsätzlich durch den Messstellenbetreiber beigestellt.
- Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie Kommunikationseinrichtungen ist ein Zählerschrank mit fertig verdrahteter Wechseltafel nach DIN VDE 603 (mit Klemmen für Strom und Spannung) einzusetzen.
- Die Daten des Messgeräteeinbaus sind zu dokumentieren. Eichrechtliche Belange und Zutrittsrechte des Netzbetreibers sind zu gewährleisten.

Anmerkung: Auch für EEG-Anlagen ist ein Vertrags-Messstellenbetreiber Pflicht

Ein Anschluss weiterer Betriebsmittel an die für die Zählung vorgesehenen Kerne- und Wicklungen der Wandler ist nicht zulässig.

5.4 Messwandler

Zählwandler werden grundsätzlich von der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG oder einem Messstellenbetreiber beigestellt. Wenn der Netzbetreiber zugleich Messstellenbetreiber ist, sind die Zählwandler bei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG rechtzeitig (zehn Wochen) vor der Inbetriebnahme anzufordern. Zur Anforderung der Zählwandler durch den Anlagenbauer oder Anlagenerrichter muss der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG eine Beauftragung für den Netzanschluss vom Anschlussnehmer vorliegen.

Die Verrechnungsmesswandler und Eigenbedarfswandler sind übersichtlich mit ausreichend Platz anzuordnen. Für den Einsatz von Eigenbedarfswandlern ist von der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Die genauen Anforderungen sind beim zuständigen Netzbetreiber zu erfragen.

Anmerkung: Die für den Schutz und/oder die Fernmessung notwendigen Wandler sind Bestandteil der Schaltanlage und somit vom Anschlussnehmer bereitzustellen und einzubauen. Falls aus technischen Gründen der Einbau von Wandler mit mehreren sekundären Kernen und Wicklungen erforderlich ist, darf die zähltechnische Funktion nicht beeinträchtigt werden.

Im MS-Bereich sind die Spannungswandler vor den Stromwandlern (aus Sicht des Netzbetreibers) anzuordnen. Die Wandler sind vorzugsweise so aufzustellen, dass ihre Sekundärklemmen und das Typenschild dem Bediengang der Anlage zugekehrt sind.

Ist die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG Messstellenbetreiber, so kommen bei 20kV Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 zum Einsatz. Die Kenndaten für die Strom-Spannungswandler müssen den genannten Anforderungen genügen.

Die Erdung der Messwandler ist entsprechend DIN VDE 0101 und DIN VDE 0141 auszuführen. Vorzugsvariante der Sekundärerdung der Stromwandler ist S1, bei mehreren Kernen ist einheitlich zu erden.

5.5 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den Netzbetreiber, so setzt er für die Zählerfernauslesung standardmäßig Mobilfunk (M2M) ein. Es kann eine Außenantenne erforderlich sein, auf Anforderung des Messstellenbetreibers müssen geeignete Kabelwege und ein unentgeltlicher Außenmontageplatz vorgesehen werden. Sollte eine Mobilfunklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen datenfähigen und betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräteanschluss zur Verfügung zu stellen. Bei Bedarf stellt der Anschlussnehmer eine Spannungsversorgung (230V AC) zur Verfügung.

5.6 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung der gelieferten/bezogenen Energie erfolgt grundsätzlich in der jeweiligen Anschlussebene. Die Messeinrichtungen müssen unabhängig voneinander spannungslos zu schalten sein.

6. Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4100 Betrieb der Kundenanlage

6.1 Instandhaltung

In regelmäßigen Abständen (gemäß DGUV Vorschrift 3, Tabelle 1 A) ist die elektrische Anlage durch den Anlagenbetreiber zu überprüfen und die Ergebnisse sind in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Auf Anforderung ist der Prüfbericht der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zu übergeben. Von der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG werden insbesondere Prüfberichte zur Inspektion und Wartung sowie das Erdungsprotokoll angefordert.

6.2 Betrieb bei Störungen

Beim Auftreten eines Erdschlusses im Kundennetz sind die Bedingungen in Kapitel 4.3.2 zu beachten.

Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG
Regensburger Straße 33
84051 Altheim

E-Mail: ewerk@uezw-strom.de
Web: www.uezw-energie.de

7. Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4110 Erzeugungsanlagen

7.1 Verhalten der Erzeugungsanlagen am Netz

7.1.1 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

7.1.1.1 Blindleistungsbereitstellung bei Pbinst

Jede direkt am Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG angeschlossene Erzeugungsanlage (nicht Mischanlage) muss in der Lage sein, die Anforderungen am Netzanschlusspunkt nach Bild 5 zu erfüllen.

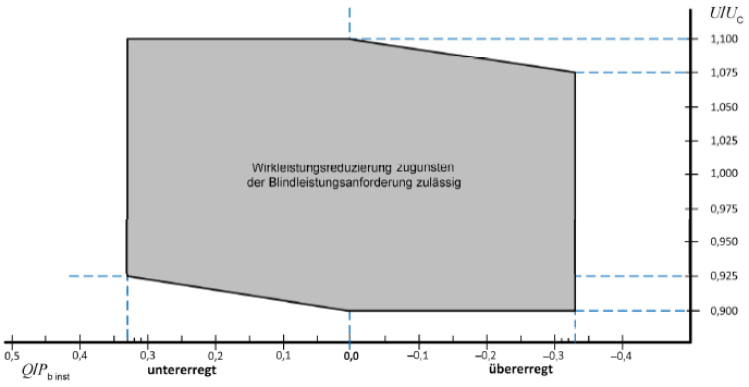


Bild 5

7.1.1.2 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Bei allen Anschlüssen im MS-Netz (Umspannwerk, Schaltstationen und Übergabestation) erfolgt die Vorgabe nach Verfahren c) der VDE AR-N 4110 Kapitel 10.2.2.4 in Form einer Blindleistungsvorgabe mit Spannungsbegrenzungsfunktion.

Für die Einregelung der Blindleistung nach einem PT1-Verhalten gilt eine Zeit von 3τ = 15s. Zur Einhaltung der Vorgaben ist eine projektspezifische Parametrierung des EZA-Reglers und eine Vermessung des PTI-Verhaltens im Rahmen der Konformitätserklärung erforderlich.

Zu c) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion:

Bei Anschlüssen in **Schaltstationen und Übergabestationen** sind folgende Knickpunkte der Kennlinie einzustellen (sofern von der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG nicht anders gefordert):

Für die Knickpunkte im unteren Spannungsbereich gilt:
P1: U_{P1}= 0,95 $U_{N,\,MS}$; Q_{P1}=-0,33 $P_{b\ inst}$ (kapazitiv, übererregt)
P2: U_{P2}= 0,98 $U_{N,\,MS}$; Q_{P2}=0

Für die Knickpunkte im oberen Spannungsbereich gilt:
P3: U_{P3}= Wert U>Schutz – 3,75 %$U_{N,\,MS}$; Q_{P3}=0
P4: U_{P4}= Wert U>Schutz –0,75 % $U_{N,\,MS}$; Q_{P4}=0,33 $P_{b\ inst}$ (induktiv, untererregt)

Der Blindleistungssollwert (der VDE-AR-N 4110: $Q_{ref}/P_{b\ inst}$) wird als Absolutwert Q_{soll} (in MVAr) per Fernwirktechnik von Netzbetreiber vorgegeben. Der Sollwert kann somit in einem Bereich von $Q_{max.\ übererregt}$ bis $Q_{max,\ untererregt}$ variieren (entspricht $-0{,}33 \leq Q_{ref}/p_{b\ inst} \leq +0{,}33$).

Entsprechend der VDE-AR-N 4110 haben die Q(U)-Kennlinien im hohen Spannungsbereich (von P3 – 3% $U_{N\ MS}$ bis P3 + 3% $U_{N\ MS)}$ und im niedrigen Spannungsbereich (von P2 – 3% $U_{N\ MS}$ bis P2 + 3% $U_{N\ MS)}$ Vorrang vor dem per Fernwirktechnik vorgegebenen Q-Sollwert. Erreicht der Arbeitspunkt der Erzeugungsanlage diese Kennlinie, ist der vorgegebene Q-Sollwert nicht mehr anzufahren, sondern die Q(U)-Kennlinie umzusetzen. Der per Fernwirktechnik vorgegebene Q-Sollwert ist erst dann wieder einzustellen, wenn Q_{soll} erreicht wird und damit der Arbeitspunkt der Erzeugungsanlage die Q(U)-Kennlinien verlässt. Ein Beispiel für die Vorgabe eines induktiven Sollwertes mit Q_{soll} (untererregt) = $0{,}2P_{b\ inst}$ zeigt Bild 10 der VDE-AR-N 4110 (orangenfarbene, gestrichelte Kennlinie), ein analoges Beispiel für einen kapazitiven Blindleistungs-Sollwert (übererregt) zeigt die folgende Darstellung:

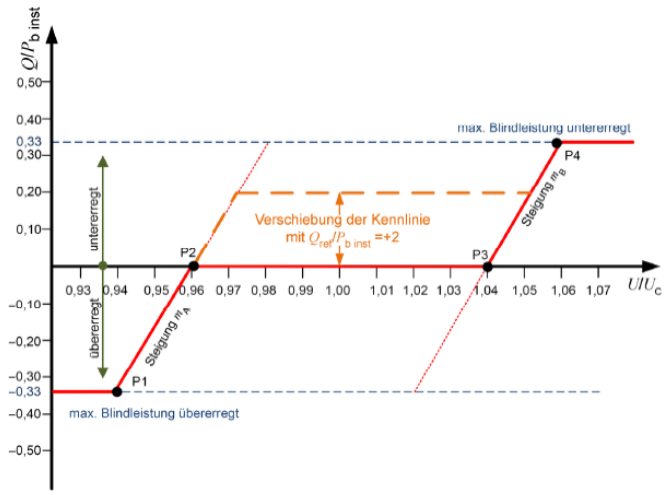


Bild 10:1: Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion und beispielhafte Vorgabe eines kapazitiven Blindleistungs-Sollwertes (übererregt)

Der Sollwert Q_{soll} (übererregt) ist umzusetzen, solange sich der Arbeitspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des blau markierten Bereiches befindet. Erreicht der Arbeitspunkt den rechten Rand des blau markierten Bereiches, ist der Q-Sollwert nicht mehr umzusetzen, der Arbeitspunkt bewegt sich in Abhängigkeit von der Spannung auf der Q(U)-Kennlinie für den hohen Spannungsbereich. Erreicht der Arbeitspunkt den linken Rand des blau markierten Bereiches, ist der Q-Sollwert nicht mehr umzusetzen, der Arbeitspunkt bewegt sich in Abhängigkeit von der Spannung auf der Q(U)-Kennlinie für den niedrigen Spannungsbereich. Die grüne Linie zeigt in diesem Beispiel das geforderte Regelverhalten. Bei anderen Q-Sollwertvorgaben verschiebt sich der waagerechte Teil der grünen Linie innerhalb des blau markierten Bereiches in vertikaler Richtung entsprechend dem neuen Q-Sollwert.

Befindet sich der Arbeitspunkt der Erzeugungsanlage an der rechten oder linken Begrenzung des blauen Bereiches und ist $Q_{soll} \neq 0$, sind folgende Meldungen

(Datenpunkte) von der Erzeugungsanlage an die Netzführung des Netzbetreibers zu senden:

- Bei $P1 \leq U_b \leq (P2+3\%U_N)$: „Q(U)-Untergrenze erreicht"
- Bei $(P3 - 3\%U_N) \leq U_b \leq P4$: „Q(U)-Obergrenze erreicht"

Mit diesen Meldungen wird die Netzführung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG darüber informiert, dass die Erzeugungsanlage den geforderten Blindleistungs-Sollwert konzeptgemäß nicht mehr umsetzt, weil sich der Arbeitspunkt auf der Q(U)-Kennlinie verbindet. Die Datenpunkte sind nicht zu übertragen, wenn die Erzeugungsanlage mit einem Sollwert $Q_{soll}=0$ oder bei keiner Sollwertvorgabe betrieben wird.

Bei einem Ausfall der Fernwirkverbindung über einen Zeitraum von mehr als 1 min ist mit dem zuletzt gültigen Wert für die Referenzblindleistung fortzufahren.

7.1.1.3 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen

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

7.1.1.4 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

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

Sofern durch den Netzbetreiber projektspezifisch keine anderen Vorgaben (z.B. mit dem Netzbetreiber-Abfragebogen gemäß Vordruck E.9 der VDE-AR-N 4110) gemacht werden, gilt bezüglich der Stromeinspeisung im Fehlerfall:

- Bei UW-Direktanschlüssen und bei Anschlüssen in Schaltstationen werden in der Regel k=2 am Netzanschlusspunkt gefordert
- Bei Anschlüssen über eine kundeneigene Übergabestation müssen Erzeugungsanlagen einen Netzfehler durchfahren und sich an der eingeschränkten dynamischen Netzstützung gemäß 10.2.3.3.3 beteiligen. Typ-2-Erzeugungsanlagen müssen Spannungseinbrüche auf Werte $\leq 0{,}7U_C$ so durchfahren, dass während des Netzfehlers der in das Netz eingespeiste Strom spätestens 60 ms nach Unterschreiten des Wertes $0{,}7U_C$ nicht mehr als 20% des Bemessungsstromes I_r beträgt. Auf Anforderung des Netzbetreibers muss sich eine Erzeugungsanlage jederzeit an der vollständigen dynamischen Netzstützung beteiligen.

7.1.2 Wirkleistungsabgabe

7.1.2.1 Allgemeines

Anschlussnehmer mit Leistungsbezug, die Erzeugungsanlagen oder Speicher mit Überschusseinspeisung betreiben, wird empfohlen, einen geeigneten Regelungsmechanismus aufzubauen, der den Leistungsfluss am Netzanschlusspunkt überwacht und einen erhöhten Leistungsbezug am Netzanschlusspunkt vermeidet. Bezieht ein Anschlussnehmer Leistung aus dem Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG, müssen mögliche Vorgaben der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zur Wirkleistungsreduktion seiner EZA ggf. nicht zwingend umgesetzt werden, da hierdurch eine Lastspitze entstehen kann. Speist ein Anschlussnehmer am Netzanschlusspunkt Leistung in das Netz der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG ein, so sind mögliche Vorgaben der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zur Wirkleistungsreduktion seiner EZA nur soweit umzusetzen, dass am Netzanschlusspunkt eine Wirkleistung von P=0 fließt.

Die Errichtung und der Betrieb des Regelungsmechanismus zur Vermeidung eines erhöhten Leistungsbezugs liegen in der Verantwortung des Kunden. Kommt es im Rahmen des Einspeisemanagements dennoch zu einem hohen Leistungsbezug am Netzverknüpfungspunkt und (im ungünstigsten Fall) zu einer Lastspitze, so ist der Kunde aufgrund seines fehlenden oder fehlerhafte Regelungsmechanismus selbst für diesen erhöhten Leistungsbezug verantwortlich.

7.2 Schutzeinrichtung und Schutzeinstellungen

7.2.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die Mindestanforderungen für die Anschlussvarianten

- Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene einer Schaltstation und
- Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz beschrieben.

Die Schaltgeräte sind grundsätzlich als Leistungsschalter (MS oder NS) auszuführen. Die Leistungsschalteransteuerung und die notwendigen Abgriffe der Messgrößen Strom und Spannung (I, U) für die geforderten Schutzfunktionen sind in den Anschlussbeispielen im Anhang D beschrieben. Ist eine Auslöseverbindung zwischen Schutzeinrichtung und Schaltgeräte räumlich getrennt, muss die Auslösung über eine separate Direktverbindung (Kupfersteuerkabel oder LWL) oder mittels Schutzsignalübertragungssystemen erfolgen. Die Auslöseverbindung muss die gleichen Anforderungen hinsichtlich der netzunabhängigen Hilfsenergieversorgung, der Beeinflussung durch EMV und der Spannungsfestigkeit erfüllen, wie dies von Schutzeinrichtungen verlangt wird.

Wenn erforderlich, darf der Netzbetreiber nachträglich andere oder weitere Einstellwerte für die Schutzeinrichtungen vorgeben. Werden bei Änderungen innerhalb von bereits bestehenden Erzeugungsanlagen neue Schutzeinstellwerte vorgegeben, sind grundsätzlich die aktuell gültigen Einstellwerte auf die gesamte Anlage anzuwenden, d. h. sowohl am Netzanschlusspunkt als auch an allen Erzeugungseinheiten (Umsetzung bei Bestandsanlagen sofern technisch möglich). Die Umsetzung beim Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz) ist projektspezifisch zu klären. Nach einer Änderung sind die Schutzeinstellwerte durch eine Schutzprüfung nachzuweisen und zu protokollieren.

Die in dieser TAB angegebenen Einstellwerte für die Entkupplungsschutzeinrichtungen sind Richtwerte. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Summe aus Eigenzeit von Schutzeinrichtungen und Schalteinrichtung 100 ms nicht überschreiten. Falls die Summe von Schutzeigenzeit und Leistungsschalterzeit > 100ms ist, muss die Schutzrelais-Einstellzeit um $\Delta t = t_{LSchutzeigenzeit+} t_{LSeigenzeit} - 100ms$ reduziert werden. Ist dies nicht möglich, ist ein schnellerer Leistungsschalter einzubauen.

Bei Schutzrelais-Einstellzeiten < 10s gilt die o. g. Toleranz vom maximal 100ms ($t_{Schutzeinheit} + t_{LS\text{-}Eigenzeit}$), bei Schutzrelais-Einstellzeiten≥10s gilt eine maximale Toleranz von ±1s.

7.2.2 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Schutzfunktionen in der Übergabestation (ohne Inselbetrieb)

Folgende Schutzeinstellungen müssen realisiert sein, wobei die konkreten Werte bei der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG zu erfragen sind.

Funktion	**Einstellbereich des Schutzrelais**	**Schutzrelais-Einstellwerte[1])**	
		Wert[2])	**Einstellzeit**
Überstromzeitschutz I>	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	Gesonderte Vorgabe Netzbetreiber
Überstromzeitschutz I>>	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	0,05 s
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 u_n[3])	1,20 U_n	0,3 s
Spannungssteigerungsschutz U>	1,00 – 1,30 u_n	1,08 U_n bis 1,09 U_n[4*])	180,0 s
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10– 1,00 u_n	0,80 U_n	2,7 s
Erdschlussrichtungsschutz mit Auslösung bei kundenseitigem Erdschluss (RESPE)	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	5s[5])
Erdkurzschlussschutz (NOSPE) IE>-Stufe (3 10)	nach VDE-Empfehlung	50 A (primär)	0,05 s

1) Der Netzbetreiber behält sich in Abhängigkeit von systemtechnischen Notwendigkeiten vor, für die Entkupplungsschutzeinrichtungen andere oder weitere Einstellungen zu fordern. Die Schutzrelaiswerte sind auf den Netzanschlusspunkt bezogen.
2) U_n ist die Nennspannung im Mittelspannungsnetz (U_{MS})
3) U_n ist die sekundäre Bezugsspannung der Schutzeinrichtung
4) gemäß gesonderter Vorgabe vom Netzbetreiber

5) Alternativ zur Abschaltung kann auch die Fernmeldung des Erdschlusses erfolgen (Siehe Kapitel 4.3.2)

Tabelle 5: *Erzeugungsanlagen Mittelspannung*

Entkupplungsschutzfunktionen an den Erzeugungseinheiten (ohne Inselbetrieb)

An den Erzeugungseinheiten müssen folgende Schutzeinrichtungen realisiert sein:

Funktion	**Einstellbereich des Schutzrelais**	**Schutzrelais-Einstellwerte[1])**	
		Wert[2])	**Einstellzeit**
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 u_n[3])	1,25 U_n	0,1 s
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10– 1,00 u_n	0,80 U_n	0,3 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	0,10– 1,00 u_n	0,45 U_n	unverzögert
Frequenzsteigerungsschutz f>>	50,0 – 55,0 Hz	52,5 Hz[4])	0,1 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 55,0 Hz	51,5 Hz[4])	5 s
Frequenzrückgangsschutz f<	45,0 – 50,0 Hz	47,5 Hz	0,1 s

1) Der Netzbetreiber behält sich in Abhängigkeit von systemtechnischen Notwendigkeiten vor, für die Entkupplungsschutzeinrichtungen andere oder weitere Einstellungen zu fordern. Die Schutzrelaiswerte sind auf den Netzanschlusspunkt bezogen.
2) Bei Verfügbarkeit einer Messung auf der Mittelspannungsseite ist Un die Nennspannung im Mittelspannungsnetz (U_{MS}), andernfalls ist für Un die Spannung im Niederspannungsnetz ($U_{NS} = U_{MS/ü}$) anzusetzen.
ü= Übersetzungsverhältnis des Maschinentransformators
3) U_n ist die sekundäre Bezugsspannung der Schutzeinrichtung
4) 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.

Tabelle 6: *Schutzeinrichtungen Erzeugungsanlagen MIttelspannung*

Schutzfunktionen (mit Inselbetrieb)

In Kundenanlagen, die aufgrund einer vertraglichen Vereinbarung mit der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG bei Netzstörungen im vorgelagerten Netz zur Deckung des eigenen Energiebedarfs in den Inselbetrieb gehen, müssen sich die Erzeugungsanlagen bis zur Netztrennung an der eingeschränkten dynamischen Netznutzung beteiligen.

Die jeweiligen Schutzfunktionen, Einstellwerte und der Einbauort (übergeordneter Entkupplungsschutz oder Entkupplungsschutz an der Erzeugungseinheit), die den Inselbetrieb einleiten, sind zwischen der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG und dem Kunden abzustimmen.

Folgende Netzeinstellungen müssen bei einer automatischen Netztrennung eingehalten werden:

Funktion	**Einstellbereich des Schutzrelais**	**Schutzrelais-Einstellwerte[1])**	
		Wert[2])	**Einstellzeit**
Überstromzeitschutz I>	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	Gesonderte Vorgabe Netzbetreiber
Überstromzeitschutz I>>	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	0,05 s
Spannungssteigerungsschutz U>>	1,00 – 1,30 u_n[3])	1,20 U_n	0,1 s
Spannungssteigerungsschutz U>	1,00 – 1,30 u_n	1,08 U_n bis 1,09 U_n[4*])	180,0 s
Spannungsrückgangsschutz U<	0,10– 1,00 u_n	0,80 U_n	0,3 s
Spannungsrückgangsschutz U<<	0,10– 1,00 u_n	0,45 U_n	unverzögert
Frequenzsteigerungsschutz f>>	50,0 – 55,0 Hz	52,5 Hz[4)]	0,1 s
Frequenzsteigerungsschutz f>	50,0 – 55,0 Hz	51,5 Hz[4)]	5 s
Frequenzsteigerungsschutz f<	45,0 – 50,0 Hz	47,5 Hz	0,1 s
Erdschlussrichtungsschutz mit Auslösung bei kundenseitigem Erdschluss (RESPE)	nach VDE-Empfehlung	gesonderte Vorgabe Netzbetreiber	5s[5])
Erdkurzschlussschutz (NOSPE) IE>-Stufe (3 10)	nach VDE-Empfehlung	50 A (primär)	0,05 s

1) Der Netzbetreiber behält sich in Abhängigkeit von systemtechnischen Notwendigkeiten vor, für die Entkupplungsschutzeinrichtungen andere oder weitere Einstellungen zu fordern. Die Schutzrelaiswerte sind auf den Netzanschlusspunkt bezogen.
2) U_n ist die Nennspannung im Mittelspannungsnetz (U_{MS})
3) U_n ist die sekundäre Bezugsspannung der Schutzeinrichtung
4) gemäß gesonderter Vorgabe vom Netzbetreiber
5) 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.

Tabelle 7: *Netzeinstellungen für automatische Netztrennung*

Während des Inselbetriebes der Kundenanlage werden keine Mindestanforderungen der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG an die Schutzeinstellwerte bzw. an die Erzeugungsanlagen innerhalb der Kundenanlage gestellt.

Bei manuell eingeleitetem Inselbetrieb (durch Schalthandlungen in der Kundenanlage) gelten die gleichen Festlegungen wie ohne Inselbetrieb.

7.3 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

7.3.1 Allgemeines

Nach Trennung der Erzeugungsanlage vom Netz durch Ausschaltung des Übergabeschalters auf Grund einer Abschaltung durch (Not-Aus) ist eine automatische Wiedereinschaltung nicht erlaubt. Eine Wiederzuschaltung erfolgt erst nach Freigabe der zuständigen Netzleitstelle der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG.

Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG
Regensburger Straße 33
84051 Altheim

E-Mail: ewerk@uezw-strom.de
Web: www.uezw-energie.de

8. Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4110 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

8.1 Inbetriebsetzungsphase

8.1.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

Neben den in 11.5.1 der VDE-AR-N 4110 beschriebenen Unterlagen sind die in Kapitel 2.2 dieser TAB beschriebenen Unterlagen und Protokoll vorzulegen.

8.1.2 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung

8.1.2.1 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Der Test der Wirk- und Blindleistungssteuerung in der kompletten Wirkungskette erfolgt durch die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG. Der Anschlussnehmer beauftragt die Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG mit dem entsprechenden Test.

Bei allen Netzanschlüssen ist zudem die Funktion der „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion" durch den Anschlussnehmer zu dokumentieren und messtechnisch nachzuweisen. Zu dokumentieren sind:

- Dokumentation der Einstellwerte P1, P2, P3, P4
- Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung

Für den messtechnischen Nachweis sind die Hinweise zu beachten und das dort hinterlegte Protokoll zu verwenden. Bei dem Test ist u. a. auf die vorzeichenrichtige Bereitstellung der Blindleistung zu achten (spannungssenkender Effekt bei untererregter Fahrweise bzw. der Simulation hoher Spannungswert auf der Kennlinie). Vor dem Test ist die Netzführung der Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG. entsprechend zu informieren.

Weiterhin ist die Einregelung der Blindleistung nach einem PT1-Verhalten (mit $3\tau = 15s$) messtechnisch am Netzanschlusspunkt (bei Mischanlagen am Messpunkt innerhalb des Kundennetzes) nachzuweisen und in einem Q(t)-Diagramm darzustellen. Die Abtastung der Messwerte erfolgt dabei in einer Auflösung $t \leq 200ms$.

Bei Kundenanlagen mit Leistungsüberwachung sind die $P_{AV,\,E}$-Überwachung vollständig zu dokumentieren und die Einhaltung der Grenzkurve messtechnisch nachzuweisen.

Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG
Regensburger Straße 33
84051 Altheim

E-Mail: ewerk@uezw-strom.de
Web: www.uezw-energie.de

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bezugsleistungskorridor 4
Tabelle 2: Stromwandler 12
Tabelle 3: Spannungswandler 12
Tabelle 4: Erdungswiderstand und Mindestausführung Erder 15
Tabelle 5: Erzeugungsanlagen Mittelspannung 28
Tabelle 6: Schutzeinrichtungen Erzeugungsanlagen MIttelspannung 28
Tabelle 7: Netzeinstellungen für automatische Netztrennung 29

Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG
Regensburger Straße 33
84051 Altheim

E-Mail: ewerk@uezw-strom.de
Web: www.uezw-energie.de

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber-Anschluss als Ring bzw. Durchgang Kabelfeld/Kabelfeld/Übergabefeld mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination (KKT)* 35

Abbildung 2: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber- Anschluss als Stich Kabelfeld/Übergabefeld mit Lasttrennschalter-Sicherungs- Kombination (KT)*... 36
Bemessungs-Betriebsstrom Sammelschiene, Eingangsschaltfeld ..... 630 A
Abbildung 3: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber- Anschluss als Stich Kabelfeld/Übergabefeld mit Leistungsschalter (KLS)* 36

Abbildung 4: *Beispiel für eine an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Leistungsschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)* 38

Abbildung 5: *Beispiel für eine an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)* 39

Abbildung 6: *Beispiel einer an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlagen mit Leistungsschalter und Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*..... 40

Abbildung 7: *Beispiel einer an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*..... 41

Abbildung 8: *Beispiel einer an eine Schaltstation im Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit*.. 42

Abbildung 9: *Beispiel einer an eine Schaltstation im Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Leistungsschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit*.. 43

Abbildung 10: *Beispiel eines an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlage als Notstromaggregat mit zeitlich begrenzten Netzparallelbetrieb (Probebetrieb, Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*... 44

Anhang

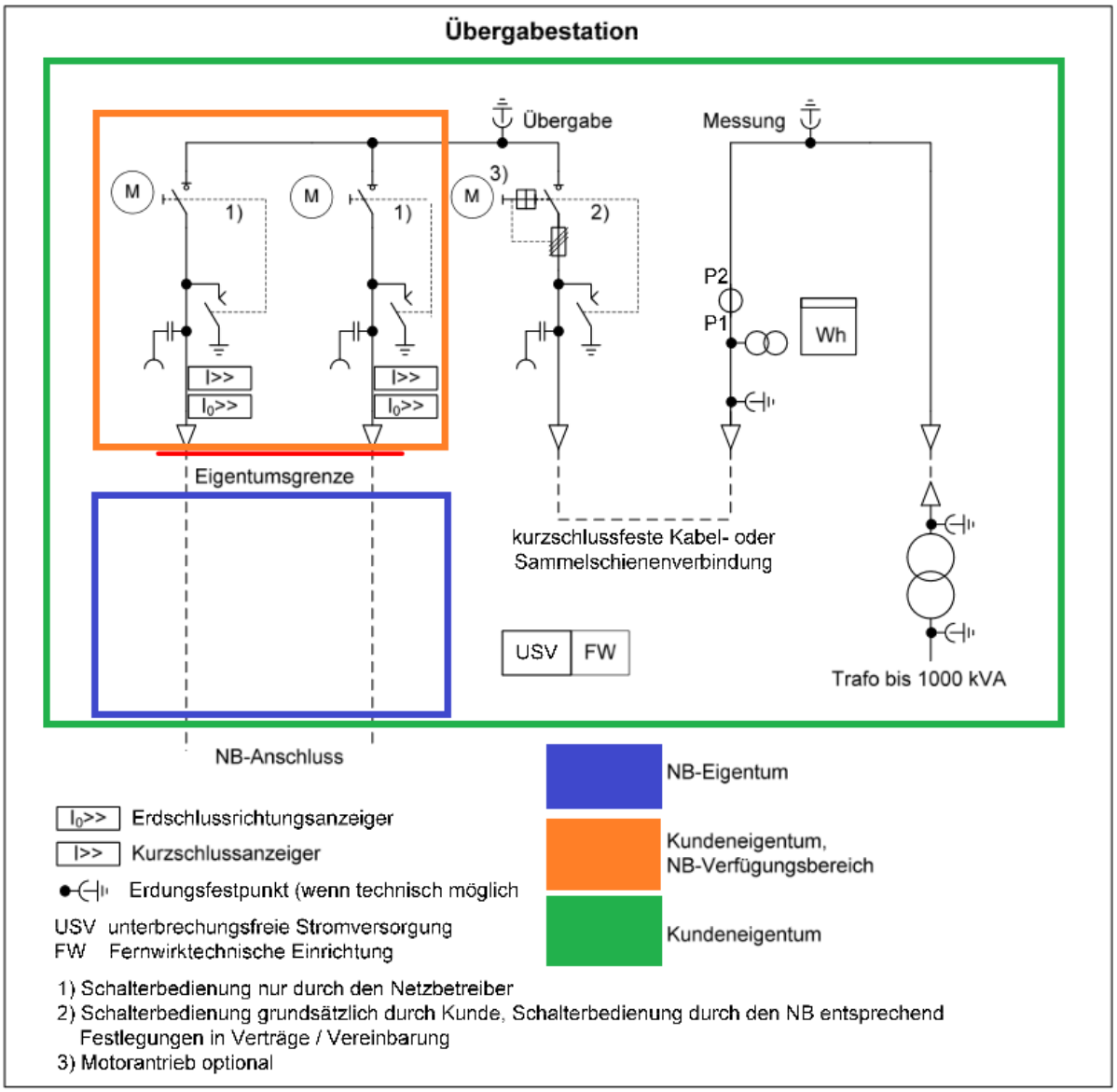


Abbildung 1: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber-Anschluss als Ring bzw. Durchgang Kabelfeld/Kabelfeld/Übergabefeld mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination (KKT)*

Netzbemessungsspannung	20 kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	24 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	125 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s.)	≥16 kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥40 kA
Bemessungs-Betriebsstrom Sammelschiene, Eingangsschaltfelder	630 A

Überlandzentrale Wörth/I.-Altheim Netz AG
Regensburger Straße 33
84051 Altheim

E-Mail: ewerk@uezw-strom.de
Web: www.uezw-energie.de

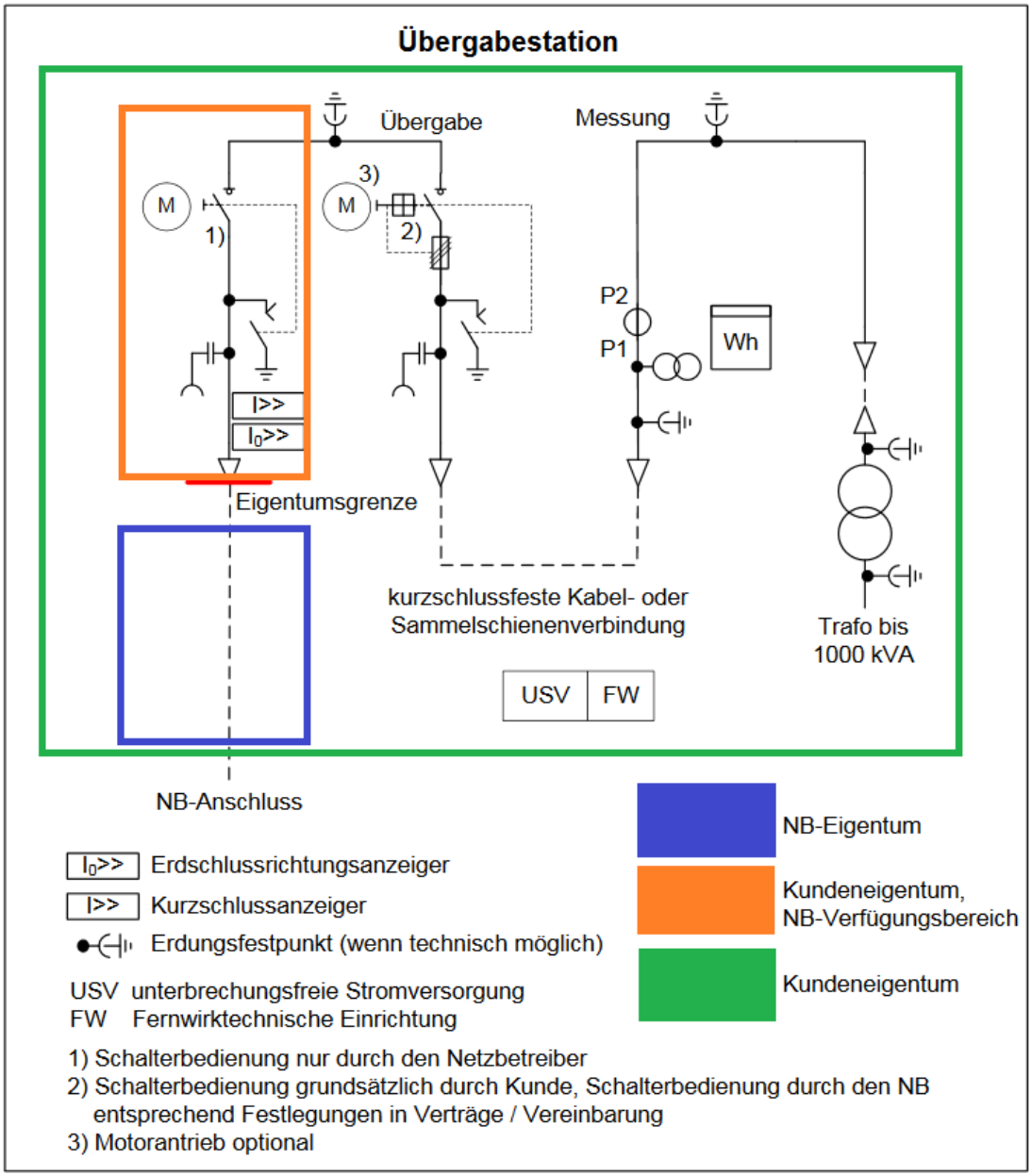


Abbildung 2: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber- Anschluss als Stich Kabelfeld/Übergabefeld mit Lasttrennschalter-Sicherungs- Kombination (KT)*

Netzbemessungsspannung	20 kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	24 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	125 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s.)	≥16 kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥40 kA
Bemessungs-Betriebsstrom Sammelschiene, Eingangsschaltfeld	630 A

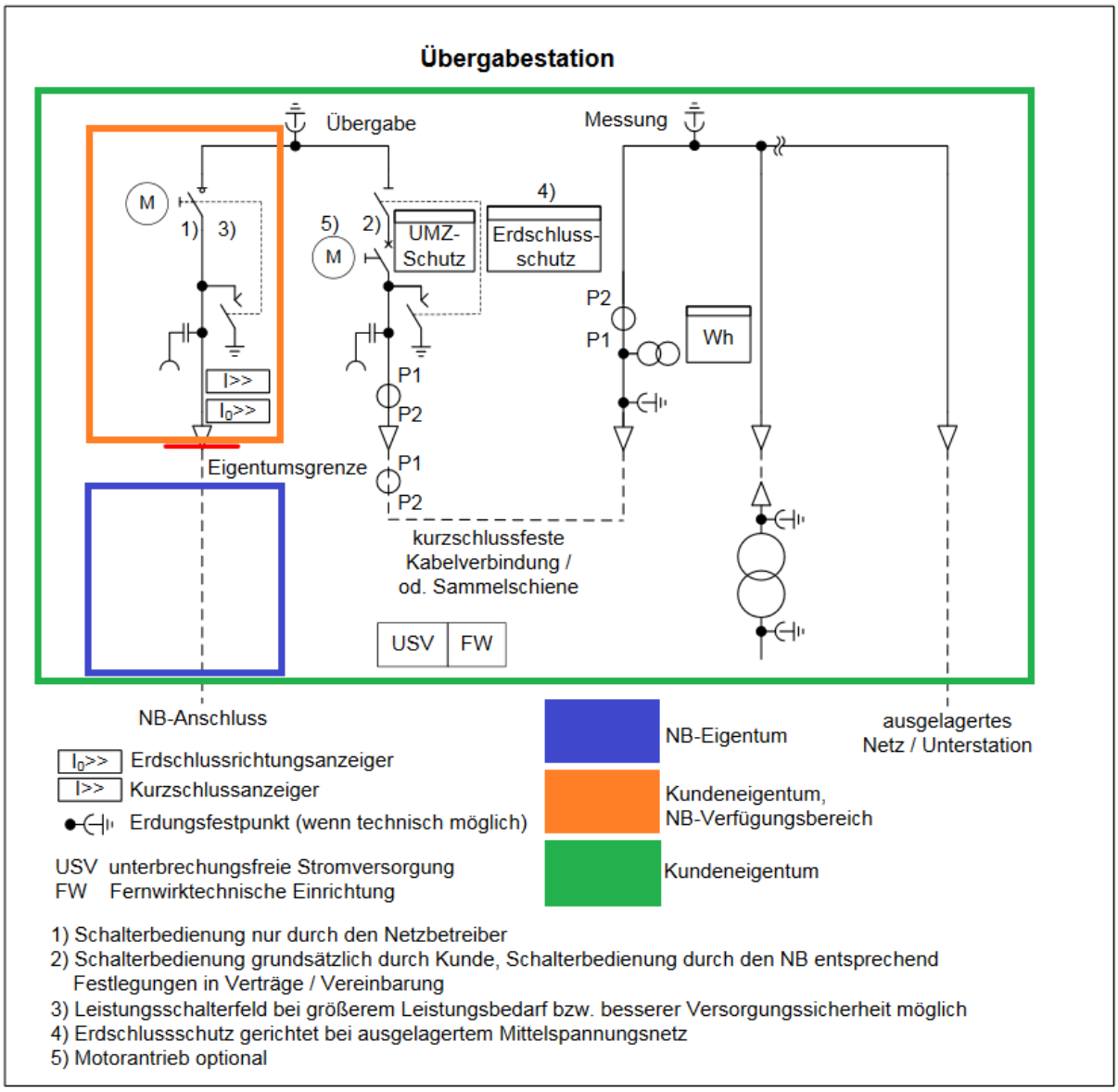
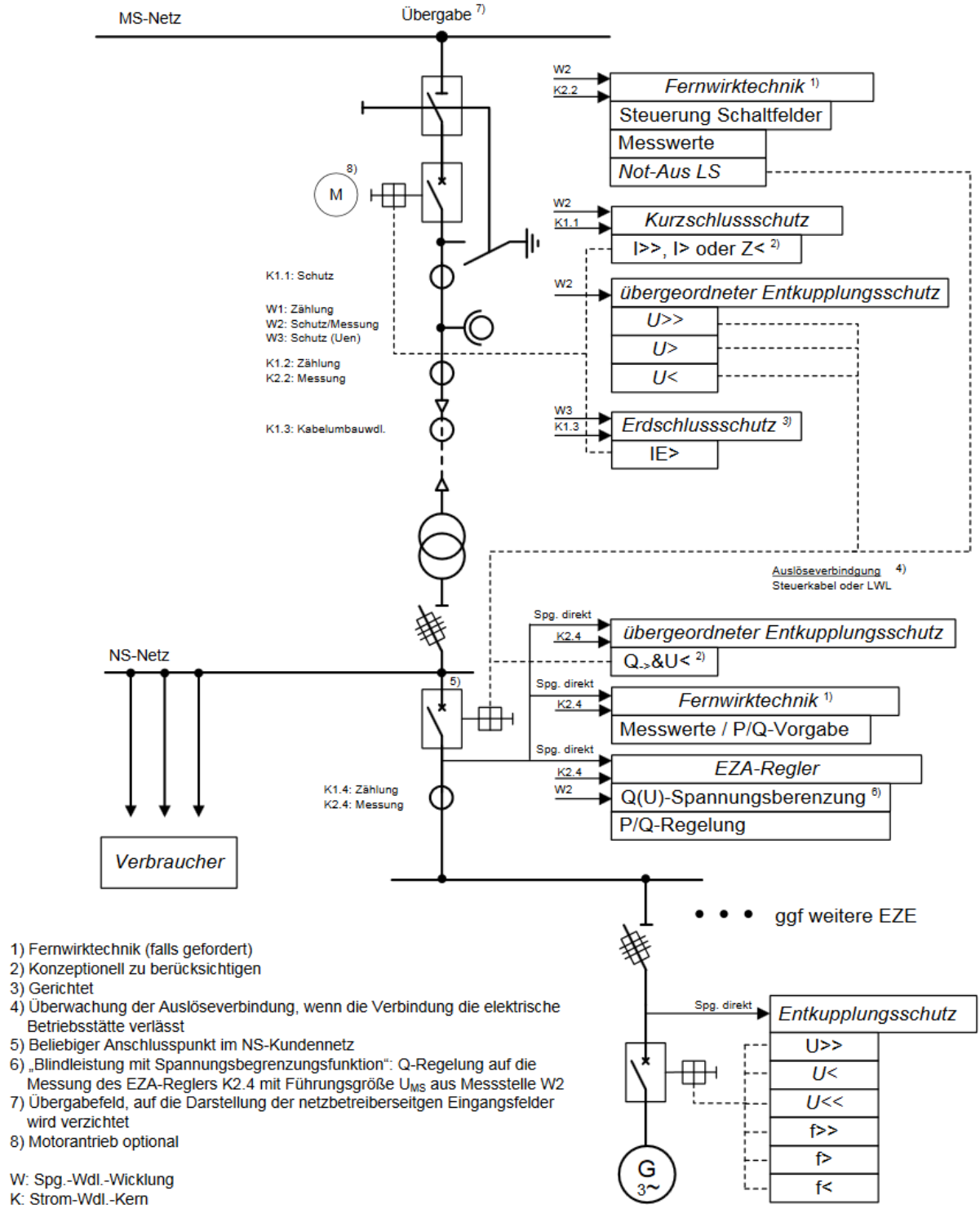


Abbildung 3: *Beispiel für eine Übergabestation mit einer mittelspannungsseitigen Messung und einem Netzbetreiber- Anschluss als Stich Kabelfeld/Übergabefeld mit Leistungsschalter (KLS)*

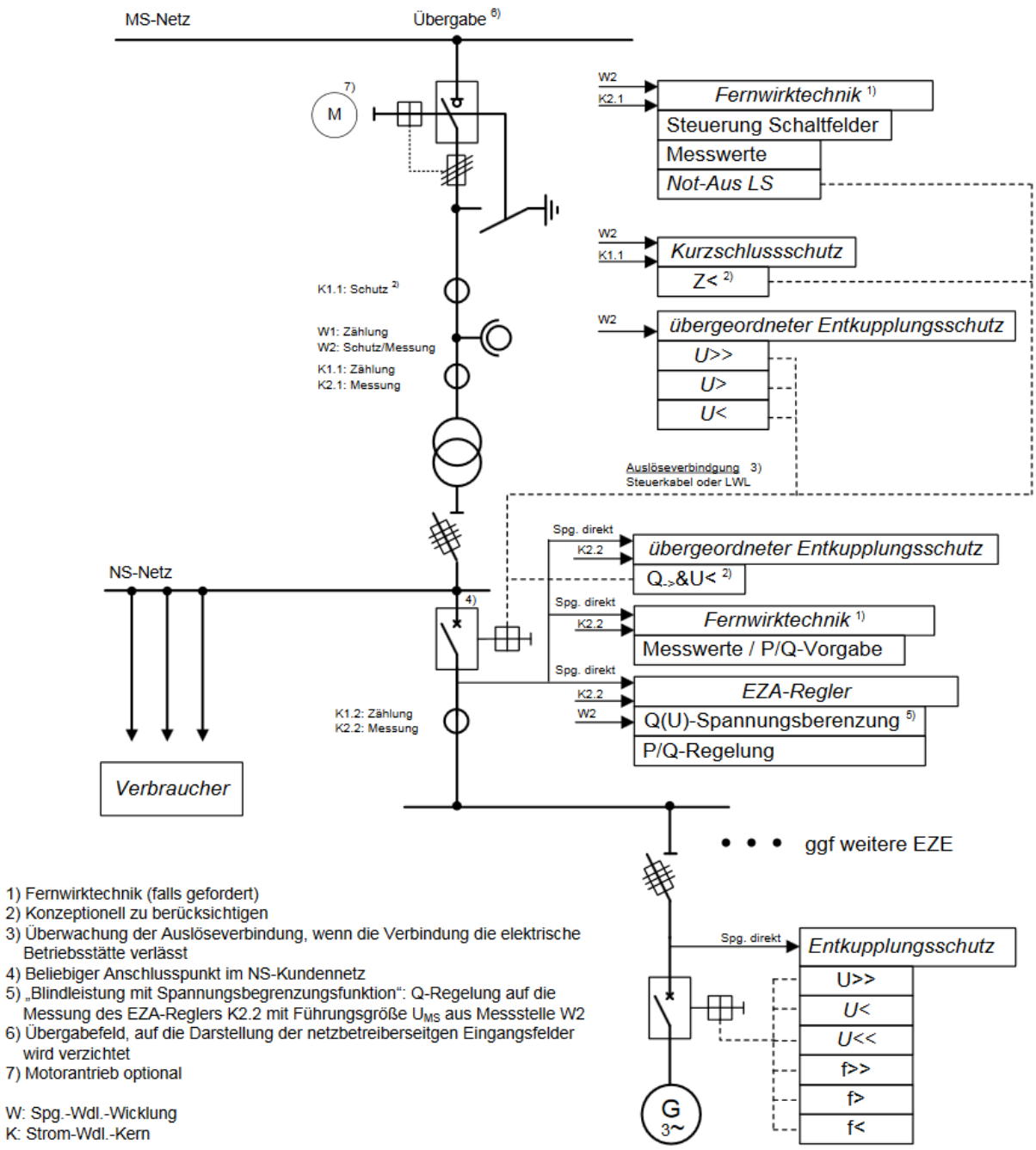
Netzbemessungsspannung	20 kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	24 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	125 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s.)	≥16 kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥40 kA
Bemessungs-Betriebsstrom Sammelschiene, Eingangsschaltfeld	630 A



1) Fernwirktechnik (falls gefordert)
2) Konzeptionell zu berücksichtigen
3) Gerichtet
4) Überwachung der Auslöseverbindung, wenn die Verbindung die elektrische Betriebsstätte verlässt
5) Beliebiger Anschlusspunkt im NS-Kundennetz
6) „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“: Q-Regelung auf die Messung des EZA-Reglers K2.4 mit Führungsgröße U_{MS} aus Messstelle W2
7) Übergabefeld, auf die Darstellung der netzbetreiberseitgen Eingangsfelder wird verzichtet
8) Motorantrieb optional

W: Spg.-Wdl.-Wicklung
K: Strom-Wdl.-Kern

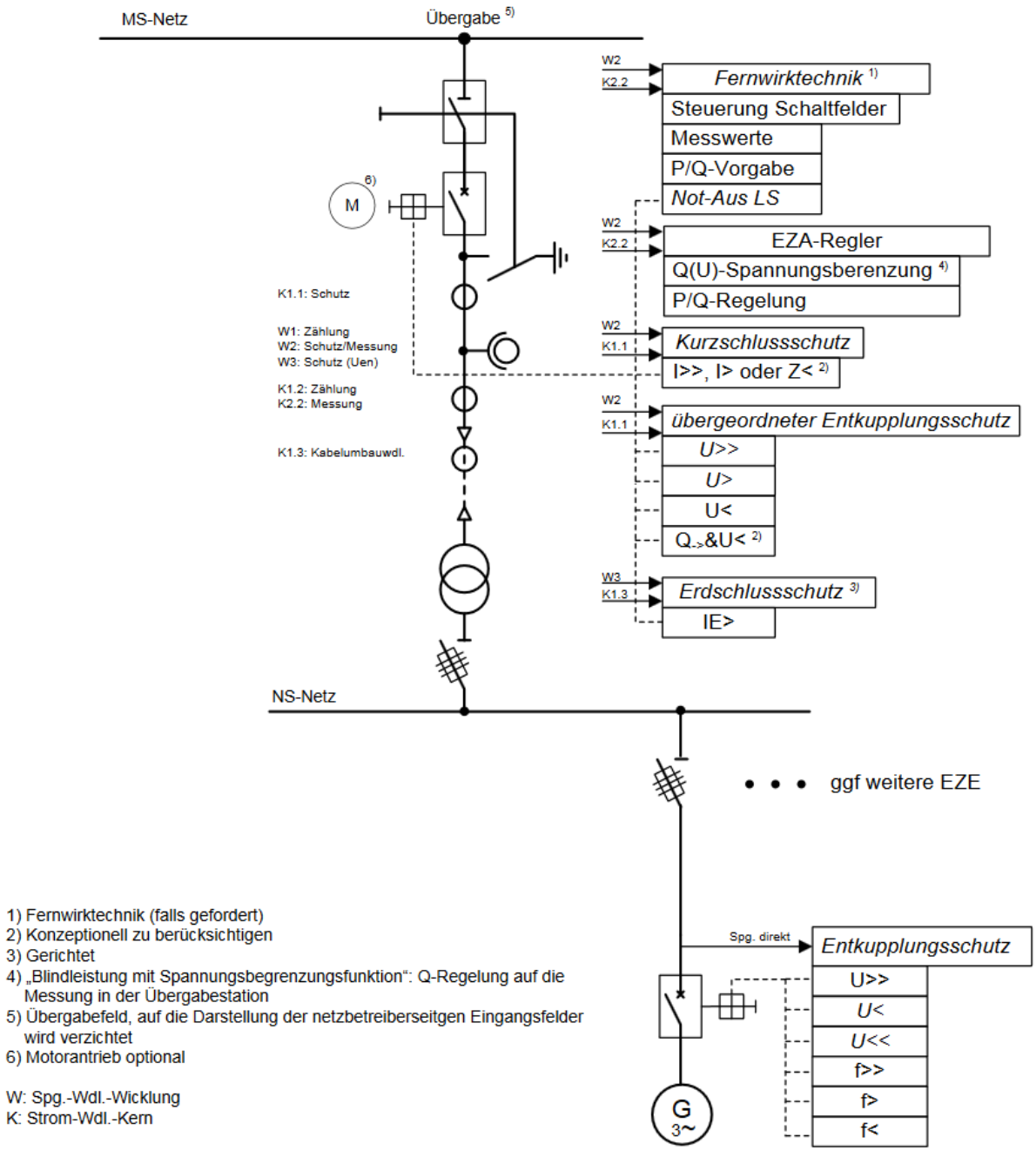
Abbildung 4: *Beispiel für eine an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Leistungsschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*



1) Fernwirktechnik (falls gefordert)
2) Konzeptionell zu berücksichtigen
3) Überwachung der Auslöseverbindung, wenn die Verbindung die elektrische Betriebsstätte verlässt
4) Beliebiger Anschlusspunkt im NS-Kundennetz
5) „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“: Q-Regelung auf die Messung des EZA-Reglers K2.2 mit Führungsgröße U_{MS} aus Messstelle W2
6) Übergabefeld, auf die Darstellung der netzbetreiberseitgen Eingangsfelder wird verzichtet
7) Motorantrieb optional

W: Spg.-Wdl.-Wicklung
K: Strom-Wdl.-Kern

Abbildung 5: *Beispiel für eine an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*



1) Fernwirktechnik (falls gefordert)
2) Konzeptionell zu berücksichtigen
3) Gerichtet
4) „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“: Q-Regelung auf die Messung in der Übergabestation
5) Übergabefeld, auf die Darstellung der netzbetreiberseitgen Eingangsfelder wird verzichtet
6) Motorantrieb optional

W: Spg.-Wdl.-Wicklung
K: Strom-Wdl.-Kern

Abbildung 6: *Beispiel einer an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlagen mit Leistungsschalter und Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*

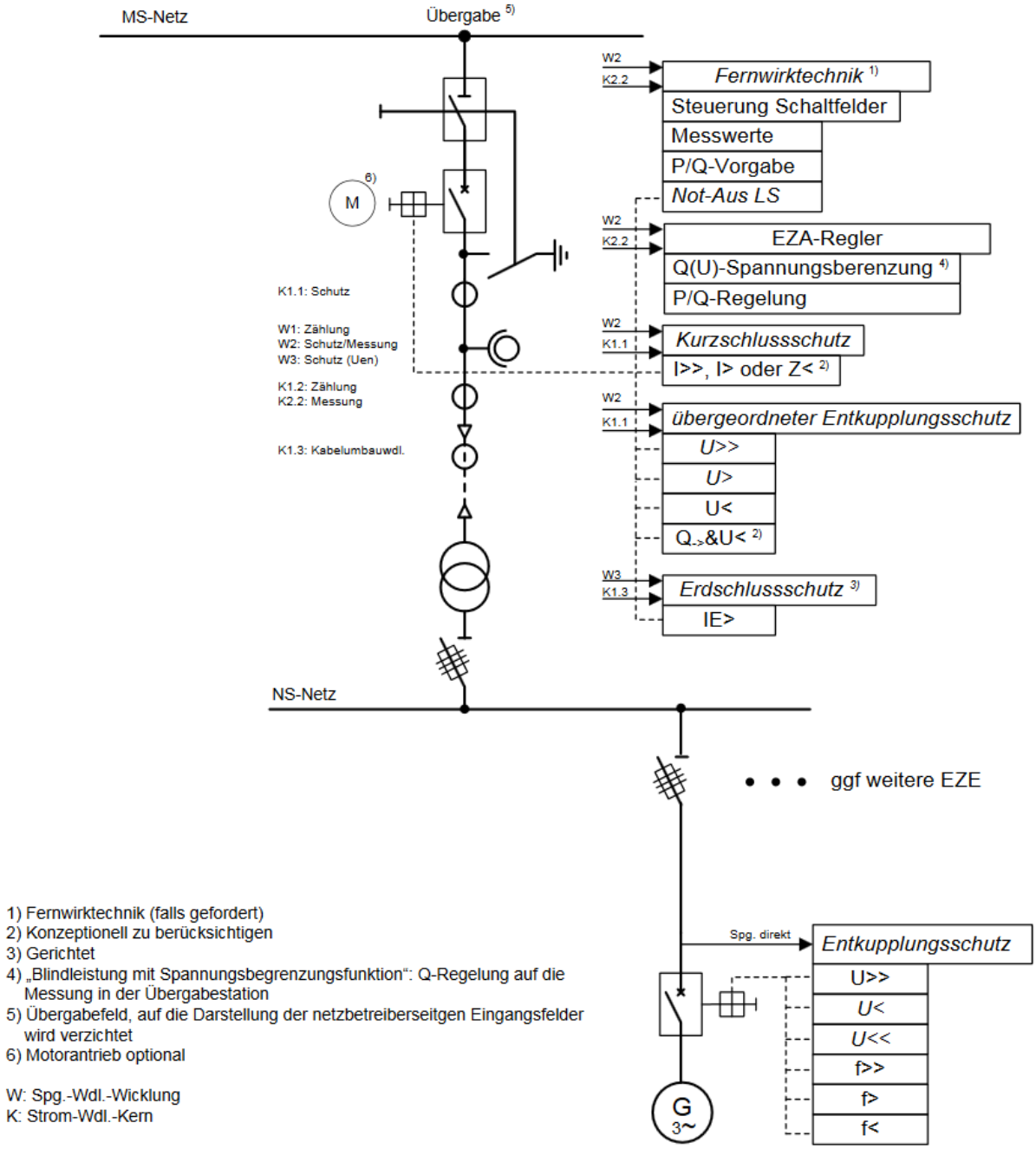


Abbildung 7: *Beispiel einer an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit (Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*

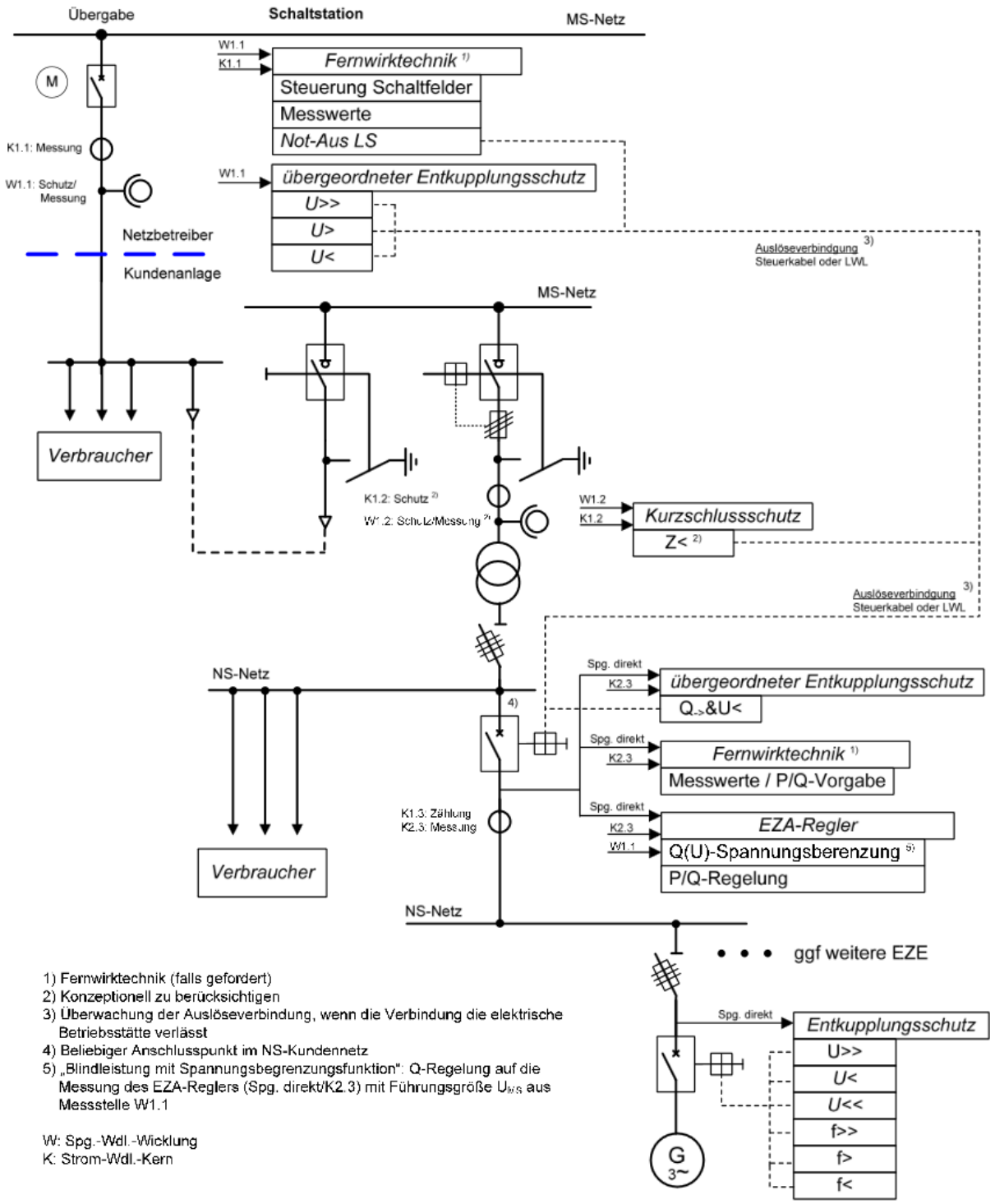
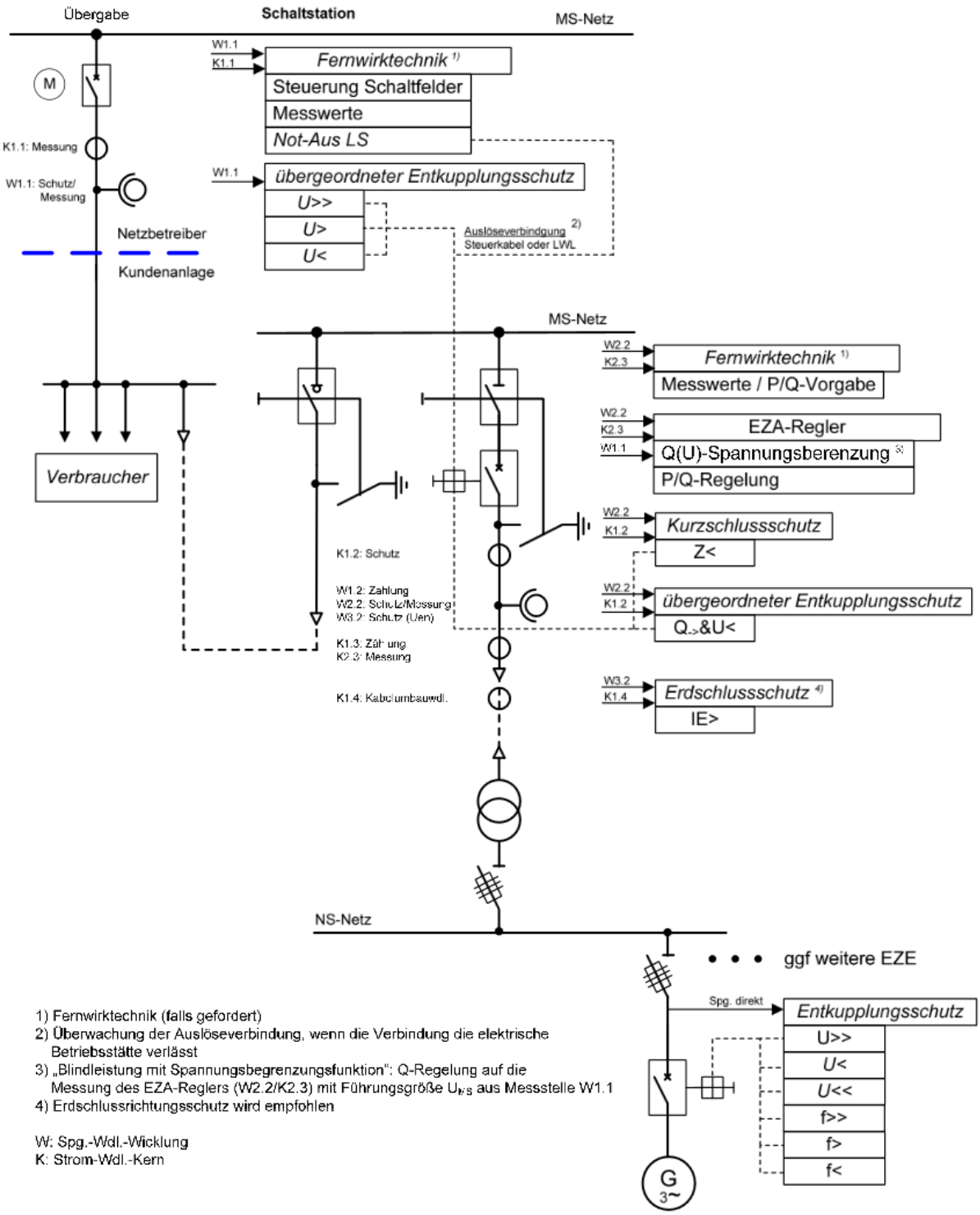


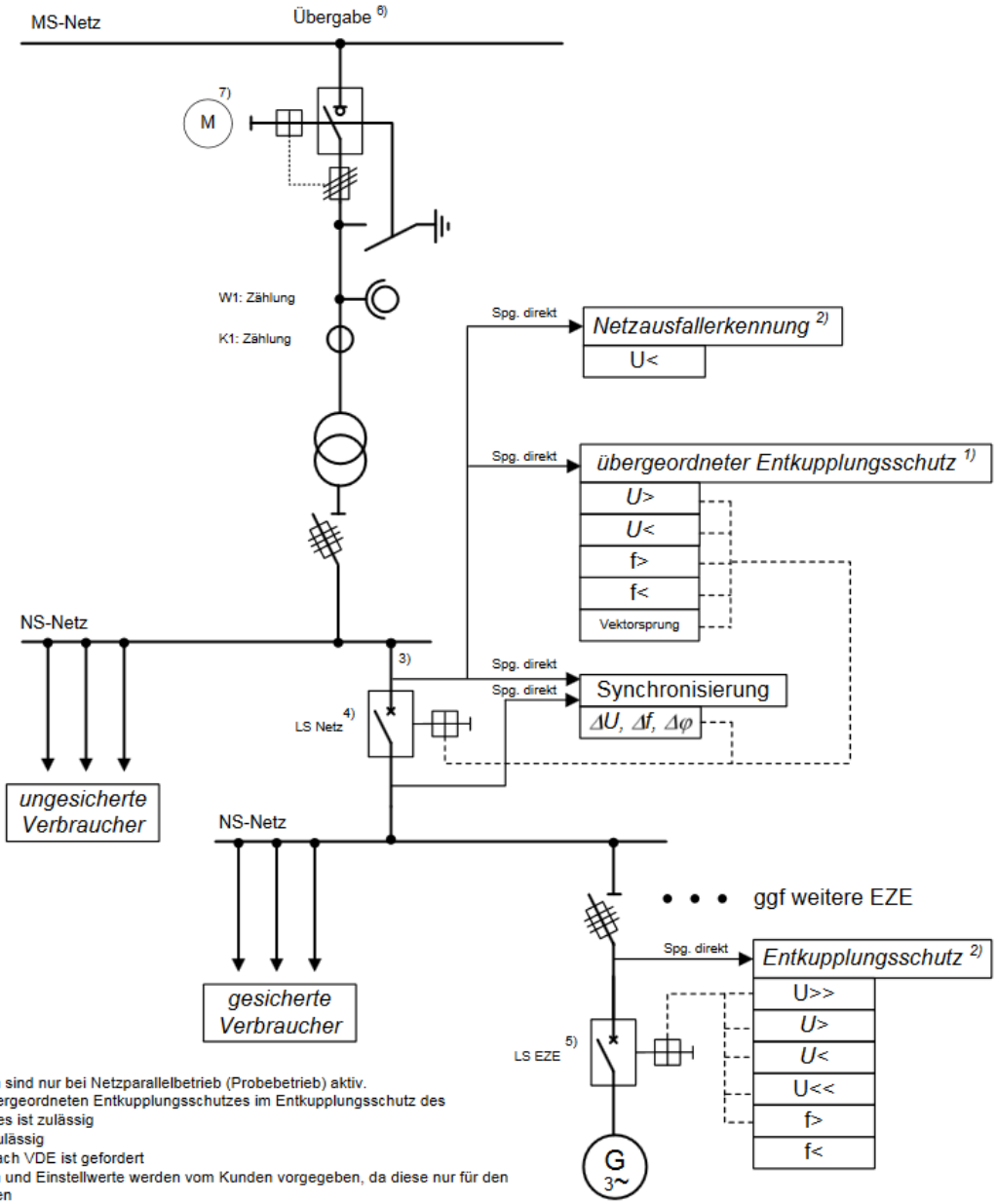
Abbildung 8: *Beispiel einer an eine Schaltstation im Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Lasttrennschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit*



1) Fernwirktechnik (falls gefordert)
2) Überwachung der Auslöseverbindung, wenn die Verbindung die elektrische Betriebsstätte verlässt
3) „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion": Q-Regelung auf die Messung des EZA-Reglers (W2.2/K2.3) mit Führungsgröße $U_{N/S}$ aus Messstelle W1.1
4) Erdschlussrichtungsschutz wird empfohlen

W: Spg.-Wdl.-Wicklung
K: Strom-Wdl.-Kern

Abbildung 9: *Beispiel einer an eine Schaltstation im Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage mit Bezug und Erzeugungsanlage mit Leistungsschalter und einer Erzeugungseinheit ohne Inselbetriebsmöglichkeit*



1) Die Schutzfunktionen sind nur bei Netzparallelbetrieb (Probebetrieb) aktiv.
- Integration des übergeordneten Entkupplungsschutzes im Entkupplungsschutz des Notstromaggregates ist zulässig
- Vektorsprung ist zulässig
- Prüfklemmleiste nach VDE ist gefordert

2) Die Schutzfunktionen und Einstellwerte werden vom Kunden vorgegeben, da diese nur für den Notstrombetrieb gelten
3) Beliebiger Anschlusspunkt im NS-Kundennetz
4) Notstrombetrieb ist nur bei geöffnetem Netzleistungsschalter „LS Netz" zulässig. Probebetrieb erfolgt bei geschlossenen Netzleistungsschalter „LS Netz"
5) Probebetrieb wird über die Synchronisiereinrichtung der EZE am Leistungsschalter „LS EZE" eingeleitet
6) Übergabefeld, auf die Darstellung der netzbetreiberseitgen Eingangsfelder wird verzichtet
7) Motorantrieb optional

W: Spg.-Wdl.-Wicklung
K: Strom-Wdl.-Kern

Abbildung 10: *Beispiel eines an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Erzeugungsanlage als Notstromaggregat mit zeitlich begrenzten Netzparallelbetrieb (Probebetrieb, Anschluss nicht in UW bzw. Schaltstation)*