

# TAB Mittelspannung

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss  
an das Mittelspannungsnetz



5. Auflage, November 2024

Herausgegeben und bearbeitet:

Netze ODR GmbH  
Unterer Brühl 2  
73479 Ellwangen

Ausgabe: 5. Auflage November 2024

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Veränderung bedarf, soweit sie nicht ausdrücklich zugelassen ist, der vorherigen schriftlichen Genehmigung der Herausgeber.

© Netze ODR GmbH  
Unterer Brühl 2  
73479 Ellwangen

Internet: [Netze ODR GmbH Ellwangen | Ihr Verteilnetzbetreiber in der Region \(netze-odr.de\)](https://www.netze-odr.de)

Satz: Netze ODR GmbH

# Präambel

Diese TAB Mittelspannung dokumentiert die wesentlichen Gesichtspunkte, die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz der Netze ODR GmbH zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen der Netze ODR GmbH, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und enthält wichtige Informationen zum Betrieb solcher Anlagen.

Quelle dieses Dokuments sind die „Technischen Anschlussregeln (TAR) Mittelspannung“ (VDE-AR-N 4110 /86/) des Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN). Ungeachtet der Zusammenfassung gelten die Vorgaben der VDE-AR-N 4110 /86/ in der ausführlichen Formulierung der Richtlinie.

Die Vorgaben der NELEV /97/ und EAAV /98/ vom 17.05.2024 gelten entsprechend Ihrer Anwendbarkeit.

Ergänzend enthält die TAB Mittelspannung spezifische Festlegungen der Netze ODR GmbH

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	7
2	Grundsätze und Geltungsbereich.....	7
3	Von der Anmeldung bis zur Inbetriebnahme einer Kundenanlage.....	8
	3.1 Anschlussanmeldung und Grobplanung (Tabelle 1 Pkt.1-2) .....	12
	3.2 Reservierung und Feinplanung (Tabelle 1 Pkt. 3, 4, 6 und 8).....	12
	3.3 Bauvorbereitung und Bau (Tabelle 1 Pkt. 5, 7, 9, 10 und 11) .....	13
	3.4 Inbetriebsetzung .....	14
	3.4.1 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Tabelle 1 Pkt. 12-16).....	14
	3.4.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation (Tabelle 1 Pkt. 17-19).....	15
	3.4.3 Inbetriebnahme von Erzeugungsanlagen (Tabelle 1 Pkt. 20-23) .....	15
4	Netzanschluss .....	15
	4.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes .....	15
	4.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel .....	16
	4.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt .....	16
	4.4 Netzurückwirkungen .....	16
	4.4.1 Allgemeines.....	16
	4.4.2 Schnelle Spannungsänderungen .....	16
	4.4.3 Flicker.....	16
	4.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische .....	16
	4.4.5 Spannungsunsymmetrien.....	17
	4.4.6 Kommutierungseinbrüche .....	17
	4.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung .....	17
	4.4.8 Nutzung von Trägerfrequenzsignalen im Kundennetzes.....	17
	4.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen .....	18
5	Übergabestation.....	18
	5.1 Baulicher Teil .....	18
	5.1.1 Allgemeines.....	18
	5.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung .....	19
	5.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder.....	21
	5.2 Elektrischer Teil.....	22
	5.2.1 Allgemeines.....	22
	5.2.2 Isolation .....	22
	5.2.3 Kurzschlussfestigkeit.....	23

5.2.4	Schutz gegen Störlichtbögen .....	23
5.2.5	Überspannungsableiter .....	23
5.2.6	Schaltanlagen .....	23
5.2.7	Betriebsmittel .....	26
5.2.8	Sternpunktbehandlung .....	28
5.2.9	Sekundärtechnik .....	28
5.2.10	Erdungsanlage .....	32
5.3	Hinweisschilder und Zubehör .....	33
5.3.1	Hinweisschilder .....	33
5.3.2	Zubehör .....	33
6	Abrechnungsmessung .....	33
6.1	Allgemeines .....	33
6.2	Zählerplatz 34 .....	
6.3	Netz-Steuerplatz (Einspeisemanagement – EEM) .....	34
6.4	Abrechnungs-Messeinrichtung .....	35
6.4.1	Mittelspannung .....	35
6.4.2	Niederspannung .....	36
6.4.3	Netzkundenmessung (nicht abrechnungsrelevant) .....	37
6.5	Datenfernübertragung .....	37
6.6	Spannungsebene der Abrechnungsmessung .....	37
7	Besondere Festlegungen für Netzanschluss von Erzeugungsanlagen .....	38
7.1	Allgemeines .....	38
7.2	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung .....	39
8	Betrieb .....	40
8.1	Allgemeines .....	40
8.2	Zugang .....	41
8.3	Verfügungsbereich/Bedienung .....	41
8.4	Instandhaltung .....	41
8.5	Betrieb bei Störungen .....	42
8.6	Blindleistungskompensation .....	42
8.7	Besondere Festlegungen für den Betrieb von Erzeugungsanlagen .....	43
9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage .....	43
10	Begriffe .....	44
11	Literaturverzeichnis .....	49
11.1	DIN Normen .....	49

11.2	VDEW / VDN / BDEW / FNN - Richtlinien und Druckschriften .....	51
11.3	Gesetze und Verordnungen .....	51
11.4	Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft BGETM.....	52
12	Anhang .....	53
12.1	Vordrucke .....	53
12.2	Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen.....	54
12.2.1	Übergabestation mit einem Transformator und zwei Einspeisungen .....	54
12.2.2	Übergabestation mit einem oder mehreren Transformatoren und einer mittelspannungsseitigen Messung .....	55
12.3	Anschlusskonzepte Anlagen nach VDE-AR-N-4110.....	56
12.3.1	Übersicht Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110 .....	56
12.3.2	Schemabilder Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110 .....	57
12.4	Schutzeinstellwerte .....	58
12.5	Blindleistungsverhalten.....	59
12.5.1	Statisches Blindleistungsverhalten (Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie Q(U) für Anlagen nach VDE-AR-N 4110.....	59
12.5.2	Dynamisches Blindleistungsverhalten .....	61
12.5.3	Blindleistungsverhalten bei Erzeugungsanlagen .....	62
12.6	Fluchtwege Umspannstation.....	63
12.6.1	Fluchtwege begehbare UST.....	63
12.6.2	Fluchtwege nicht begehbare UST.....	64

## 1 Einleitung

Kundenanlagen sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Vorschriften/Vorgaben der Netze ODR GmbH zu errichten und anzuschließen.

Der Anschlussnehmer muss den ordnungsgemäßen Betrieb im Sinne von DIN VDE 0105–100 /8/ und den technischen Zustand seiner Übergabestation nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten. Der Anschlussnehmer kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation beauftragen.

Jede Kundenanlage wird über eine Übergabestation an das Mittelspannungsnetz der Netze ODR GmbH angeschlossen. Abweichungen von dieser Regelung sind gesondert mit der Netze ODR GmbH zu vereinbaren. Grundsätzlich sind bestehende Niederspannungsanschlüsse dieses Grundstückes stillzulegen.

In diesem Zusammenhang sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Netzanschlussvertrag und Anschlussnutzungsvertrag
- Spannungsebene und Netzanschlusspunkt
- Anschlussart (z. B. Kabel, Freileitung, Einschleifung, Stichanschluss)
- Einbeziehung in das Netzschutzkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Einbeziehung in das Fernsteuer-/Fernwirkkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Betriebsmittel mit zu erwartenden Netzurückwirkungen
- Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum
- Messeinrichtungen nach den technischen Mindestanforderungen der Netze ODR GmbH
- Eigentumsverhältnisse, ggf. aktueller Grundbuchauszug
- Trasse der Netze ODR GmbH auf Privatgrund

## 2 Grundsätze und Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB Mittelspannung 2024) gelten für den Anschluss und den Betrieb von elektrischen Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der Netze ODR GmbH angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Die TAB Mittelspannung 2024 gelten zusätzlich für elektrische Anlagen, die wesentlich erweitert oder verändert werden. Für den bestehenden Teil der Kundenanlage gibt es seitens der TAB Mittelspannung 2024 keine Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist.

Für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz gelten die VDE-AR-N 4105 /85/ und die VDE-AR-N 4110 /86/, unter Berücksichtigung der Übergangsfristen des EnWG § 118 Absatz 25 /87/, sowie die NELEV /97/ und EAAV /98/ vom 17.05.2024.

Erforderliche Daten zum Anschluss von Erzeugungsanlagen sind den „Anschlussbedingungen für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ der Netze ODR GmbH zu entnehmen.

Die TAB Mittelspannung legen insbesondere die Handlungspflichten der Netze ODR GmbH, des Errichters, Planers sowie des Anschlussnehmers/-nutzers fest.

Sie gelten zusammen mit § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ /87/ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die TAB Mittelspannung Auflage 5 der Netze ODR GmbH tritt am 1. November 2024 in Kraft. Alle vorherigen

Ausgaben sind mit dem Erscheinen dieser Version ungültig. Für in Planung oder in Bau befindliche Anlagen gilt eine Übergangsfrist von einem halben Jahr. Während dieser Zeit kann die bisher TAB Mittelspannung 2019 mit Ergänzungen der Netze ODR GmbH noch angewendet werden.

Fragen, die bei der Anwendung der TAB Mittelspannung auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit der Netze ODR GmbH.

In der TAB Mittelspannung werden Übergabestationen beschrieben, die sich im Wesentlichen zusammensetzen aus:

- dem baulichen Teil
- der Mittelspannungsschaltanlage
- den Transformatoren
- der Niederspannungsverteilung
- den Schutz- und Steuereinrichtungen
- den Messeinrichtungen
- dem Zubehör

### 3 Von der Anmeldung bis zur Inbetriebnahme einer Kundenanlage

Der Anschlussprozess erfolgt nach dem in Tabelle 1 dargestellten Zeitplan. Prinzipiell ist die Planung des Netzanschlusses mit der Netze ODR GmbH eng abzustimmen und Betriebsmittelbestellungen haben erst nach Rückgabe der durch die Netze ODR GmbH gesichteten Stationsunterlagen zur Errichtungsplanung zu erfolgen. Die angegebenen Zeiten sind Richtwerte. Gesetzliche Bestimmungen zu Fristen gelten darüber hinaus.

Abweichungen zu dem in Tabelle 1 der TAB der Netze ODR GmbH dargestellten Zeitplan sind einvernehmlich zwischen Anschlussnehmer und der Netze ODR GmbH zu vereinbaren.

Es sind die von der Netze ODR GmbH im Internet unter [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH \(netze-odr.de\)](#) → Formulare Bezug → Netzanschluss Mittelspannung veröffentlichten Formulare und Datenblätter für Bezug, Erzeugung, Speicher, Notstromaggregate und Elektromobilität zu verwenden. Die Checkliste für die Stationsabnahme ist auf derselben Website unter Technische Anschlussbedingungen → Mittelspannung zu finden.

Beachte: Die Dokumente und Vorgaben der NELEV /97/ und EAAV /98/ vom 17.05.2024 gelten entsprechend ihrer Anwendbarkeit. Das heißt zusammenfassend: Folgende Typ B EEG-Anlagen benötigen kein Anlagenzertifikat:

- Vereinbarte Anschlusswirkleistung  $P_{AV,E} \leq 270 \text{ kW}$  und kumulierte maximale Wirkleistung  $\Sigma P_{E_{max}} \leq 270 \text{ kW}$  am Netzanschlusspunkt
- Vereinbarte Anschlusswirkleistung  $P_{AV,E} \leq 500 \text{ kW}$  und kumulierte maximale Wirkleistung  $\Sigma P_{E_{max}} \leq 270 \text{ kW}$  am Netzanschlusspunkt, wenn die korrekte Installation eines übergeordneten Entkopplungsschutzes nachgewiesen wird

Tabelle 3.1: Zeitplan des Anschlussprozesses

Abkürzungen:

V	Verantwortlicher
AN	Anschlussnehmer
NB	Netzbetreiber (Netze ODR GmbH)



MSB Messstellenbetreiber

$t_{BB}$  Zeitpunkt, zu dem mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation begonnen wird (Beginn Bestellabwicklung)

$t_{IBN}$  Termin der Inbetriebnahme des Netzan schlusses/der Inbetriebsetzung der Übergabestation

$P_{AV,E}$  vereinbarte Anschlusswirkleistung am Netzan schlusspunkt

$\Sigma P_{E_{max}}$  kumulierte maximale Wirkleistung am Netzan schlusspunkt

Pkt.	Zeit	Schritt	V	Vordruck
1	$t_1 = 0$	Antrag/Anfrage/Anmeldung zum Netzan schluss für Bezug und/oder Einspeisung bei der Netze ODR GmbH  Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendiger Unterlagen	AN	E.1 Antragstellung und E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen  bei <b>Erzeugungsanlagen</b> die kein Anlagenzertifikat benötigen ( $P_{AV,E} \leq 270$ kW und $\Sigma P_{E_{max}} \leq 500$ kW, s.o.) zusätzlich: E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage
2	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzan schlusspunktes (NAP) und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer)  Mitteilung des Netzan schlusspunktes/ -verknüpfungspunktes (NVP) mit gegebenenfalls: - kostenpflichtigen Leistungen - erforderlichen Netzausbaumaßnahmen - benötigten Zeiträumen  Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der Netze ODR GmbH  Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> erfolgt mit der Mitteilung zum NVP die Vorgabe, mit welcher Technik (z.B. Fernwirktechnik) das Netzsicherheitsmanagement auszuführen ist.	NB	
3	$t_2 = 0$	Annahme des NAP/NVP (Auftrag Anschlussherstellung/Netzan schlussvertrag/Kostenübernahmeerklärung)  Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Übergabe Datenblatt E.8 (aktualisiert zu $t_1$ zur Erstellung des Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 durch den Netzbetreiber)	AN	E.13 Einheitenzertifikat E.14 Komponentenzertifikat  bei <b>Erzeugungsanlagen</b> zusätzlich: E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage
4	$t_2 + 3$ Wochen	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.9 an den Antragsteller	NB	E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen
5	$t_{BB} - 10$ Wochen	Vollständige Vorlage der korrekten Stationsunterlagen zur Errichtungsplanung gemäß Kapitel 3.3 dieser TAB	AN	E.4 Errichtungsplanung
6	$t_{BB} - 8$ Wochen	Bei zertifizierungspflichtigen <b>Erzeugungsanlagen</b> : Abgabe des durch den Zertifizierer zu erstellenden Anlagenzertifikates durch den Anschlussnehmer (Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Station/Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit)	AN	E.15 Anlagenzertifikat
7	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch die Netze ODR GmbH gesichteten Stationsunterlagen zur Errichtungsplanung	NB	

		Übermittlung Protokoll „Checkliste Abnahme Übergabestation“ durch die Netze ODR GmbH		
8	$t_{BB} - 2$ Wochen	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Prüfung des Anlagenzertifikates und ggf. Korrektur des vorläufig zugewiesenen Netzverknüpfungspunktes	NB	
9	$t_{BB} = 0$	Zeitpunkt, zu dem mit der Bestellung der Stationskomponenten der Übergabestation begonnen wird (Beginn Bestellabwicklung)  Beschaffung der Wandler für die Abrechnungszählung zum werkseitigen Einbau  Ggf. Schutzwicklung und bei <b>Erzeugungsanlagen</b> Abgriff für die Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U)) und Abgriff zum Nachweis der Anforderungen der Blindleistungsbereitstellung am Erfüllungsort (z.B. NAP)	AN	
10	$t_{BB} + 2$ Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	MSB	
11	$t_{BN} - 12$ Wochen	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : - Bestellung Netzsicherheitsmanagement - aktueller Mittelspannungs-Übersichtsschaltplan der gesamten Kundenanlage - Lageplan (siehe Bestellformular Netzsicherheitsmanagement)	AN	
12	$t_{BN} - 4$ Wochen	Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation  Der Anschlussnehmer stellt eine Liste der Ansprechpartner, die im Zusammenhang mit der Baumaßnahme stehen, zur Verfügung und teilt die gewünschten Prüfungstermine mit.  Vorbereitung Protokoll „Checkliste Abnahme Übergabestation“ für die technische Abnahme mit der Netze ODR GmbH  Spätester Zeitpunkt zur Vorlage des Anlagenzertifikates	AN	
13	$t_{BN} - 4$ Wochen	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> mit Netzsicherheitsmanagement (>950kW): Ausliefern des Fernwirkschranks für kundeneigene Fernwirktechnik mit Einbauanleitung und Datenpunktliste.	NB	
14	$t_{BN} - 2$ Wochen	Übergabe des Inbetriebnahmeauftrages  Übergabe der aktualisierten Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der Netze ODR GmbH)  Übergabe der Schutzprüfprotokolle  Übergabe der Erdungsprotokolle  Übergabe der Checkliste für mängelfreie Abnahme Übergabestation/Kundennetz ausgefüllt und	AN	E.5 Inbetriebnahmeauftrag          E.6 Erdungsprotokoll

		<p>unterschrieben von Anlagenerrichter und Anschlussnehmer</p> <p>Terminabstimmung mit der Netze ODR GmbH für die technische Abnahme der Übergabestation</p> <p>Voraussetzung für technische Abnahme der Übergabestation: Inbetriebsetzungsprotokoll</p> <p>Terminabstimmung mit der Netze ODR GmbH für die Inbetriebnahme des netzseitigen Anschlusses der Übergabestation</p> <p>Information des Messstellenbetreibers über den geplanten Inbetriebnahmetermin (für den Einbau der Messeinrichtungen)</p> <p>Anmeldung des Stromlieferanten</p> <p>Bei <b>Erzeugungsanlagen</b>: Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> mit Fernwirktechnik (&gt;950kW): Anschlussnehmer informiert den Bereich Anschlusservice der Netze ODR GmbH über den fertiggestellten Anschluss (Verdrahtung) des kundeneigenen Fernwirkstranges</p>		E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen
15	$t_{BN} - 2$ Wochen	Ggf. Übergabe der Bauartzulassung/Konformitätserklärung für Strom- und Spannungswandler	MSB	
16	$t_{BN} - 5$ Werktage	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> >25kW und <950kW: Einbau TRE als Netzsicherheitsmanagement	MSB/ NB	
17	$t_{BN} = 0$	Inbetriebsetzung Übergabestation Inbetriebsetzungsprotokoll mit Unterschrift des Anlagenbetreibers und Anlagenerrichters vervollständigen	AN	E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen
18	$t_{BN} = 0$	Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung	MSB	
19	$t_{BN} = 0$	Inbetriebnahme des Netzanschlusses (Erstmalige Unter-Spannungssetzung des Netzanschlusses bis zu den netzseitigen Klemmen des Übergabeschalters)  Ggf. Abschluss Bittest (Signalübertragung bei Installation einer Fernwirkanlage)  Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis	NB	Bestätigungsschreiben von der Netze ODR GmbH
20	$t_{BN\ EZE} = 0$	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit(en) und Abgabe des (der) entsprechenden Inbetriebsetzungsprotokolle(s) bei der Netze ODR GmbH	AN	E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher

		Ggf. Funktionsprüfung des Netzsicherheitsmanagements (TRE oder Fernwirktechnik)		Erklärung zum Netzsicherheitsmanagemen t
21	$t_{BN\ EZA} = 0$ (ca. 2 Wochen nach letzter $t_{BN\ EZE}$ )	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der entsprechenden Inbetriebsetzungserklärung bei der Netze ODR GmbH	AN	E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher
22	$t_{BN\ EZA} + 6$ Monate (max. 12 Monate nach erster $t_{BN\ EZE}$ )	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei der Netze ODR GmbH	AN	E.12 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/ Speicher
23	$t_{BN\ EZA} + 6$ Monate (max. 12 Monate nach erster $t_{BN\ EZE}$ )	Bei <b>Erzeugungsanlagen</b> : Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis	NB	E.16 Betriebserlaubnisverfahren

### 3.1 Anschlussanmeldung und Grobplanung (Tabelle 1 Pkt.1-2)

Eine Grobplanung erfolgt erst bei vollständiger Vorlage aller notwendigen Vordrucke für die Anmeldung.

Bei Erzeugungsanlagen erfolgt mit der Mitteilung des Netzverknüpfungspunktes die Vorgabe, in welcher Technik (z.B. Fernwirktechnik) das Netzsicherheitsmanagement auszuführen ist.

### 3.2 Reservierung und Feinplanung (Tabelle 1 Pkt. 3, 4, 6 und 8)

Bei kostenpflichtigen Netzanschlüssen beginnt in der Regel die Reservierung mit Abgabe des Anschlussangebotes und endet mit Ablauf der Bindungsfrist.

Bei nicht-kostenpflichtigen Netzanschlüssen reserviert die Netze ODR GmbH den Netzverknüpfungspunkt mit der vereinbarten Wirk-/Scheinleistung mit der „Einspeisezusage“. In der Einspeisezusage ist die entsprechende Reservierungsfrist aufgeführt.

Für PV-Freiflächenanlagen und Windkraftanlagen hat die Netze ODR GmbH ein Reservierungsverfahren eingeführt, das vom Anschlussnehmer in regelmäßigen Abständen den Nachweis des Projektfortschrittes verlangt, um die Reservierungsdauer zu verlängern. Der Anschlussnehmer hat bei wesentlichen Änderungen seiner geplanten Erzeugungsanlage die Netze ODR GmbH unverzüglich zu informieren.

Eine Kostenübernahmeerklärung (Annahme Netzverknüpfungspunkt) darf die Netze ODR GmbH bei nicht-kostenpflichtigen Netzanschlüssen vom Anschlussnehmer einholen, um bei Nichtrealisierung des Anschlusses die schon aufgelaufenen Netzausbaukosten erstattet zu bekommen.

Nach Annahme des Anschlussangebots/der Kostenübernahmeerklärung wird die Netze ODR GmbH unverzüglich mit der Vorbereitung des Netzanschlusses beginnen. Insbesondere bei einem ggf. notwendigen Netzausbau sind längere Genehmigungsfristen und Realisierungsdauern zu beachten.

Bei Netzanschlüssen von **Erzeugungsanlagen** müssen Anschlussnehmer und die Netze ODR GmbH im Vorfeld der Anlagenzertifizierung Daten austauschen. Der Anschlussnehmer spezifiziert die Netzanschlussplanung auf den im Rahmen der Grobplanung ermittelten Netzverknüpfungspunkt und teilt der Netze ODR GmbH die relevanten Daten der Kundenanlage mit (vollständig ausgefüllter Vordruck E.8). Daraufhin füllt die Netze ODR GmbH den Netzbetreiber-Abfragebogen aus und sendet diesen an den Anschlussnehmer.

Durch die Vorgaben aus dem Netzbetreiber-Abfragebogen (Vordruck E.9) werden die relevanten Daten zur

Erstellung des Anlagenzertifikats an den Anschlussnehmer übergeben.

Anmerkung: Der Netzbetreiber-Abfragebogen wird durch den Netzbetreiber auch bei Erzeugungsanlagen ausgegeben, bei denen kein Anlagenzertifikat vor dem Anschluss der Erzeugungsanlage angefertigt wird (z.B. Prototypen, EEG-Anlagen mit  $P_{\text{Max}} < 270 \text{ kW}$  oder  $P_{\text{kumuliert}} > 270 \text{ \& } < 500 \text{ kW}$  mit Entkupplungsschutz), da der Vordruck die projektspezifischen Vorgaben des Netzbetreibers bezüglich Schutzeinstellungen, Blindleistungsfahrweise, dynamische Netzstützung usw. enthält.

Anschlussnehmer, die zertifizierungspflichtige Erzeugungsanlagen an das Netz anschließen wollen, haben das Anlagenzertifikat (soweit erforderlich, siehe Bild 1 der VDE-AR-N 4110 /86/) nach Inkrafttreten der Reservierung durch einen Zertifizierer erstellen zu lassen. 8 Wochen bevor mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation begonnen wird, ist das Anlagenzertifikat der Netze ODR GmbH vorzulegen.

Sofern sich aus der Anlagenzertifizierung noch technische Änderungen an der Übergabestation der Erzeugungsanlage ergeben, können diese zu diesem Zeitpunkt noch einfach in das Projekt eingearbeitet werden. Innerhalb von 6 Wochen nach Vorlage des Anlagenzertifikats wird die Netze ODR GmbH das Anlagenzertifikat prüfen und den Netzanschlusspunkt bestätigen (Feinplanung). Erst nach Prüfung des Anlagenzertifikats durch die Netze ODR GmbH gilt der Netzverknüpfungspunkt als endgültig bestätigt. Die Netze ODR GmbH übernimmt mit dieser Prüfung ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit des Anlagenzertifikats.

### **3.3 Bauvorbereitung und Bau (Tabelle 1 Pkt. 5, 7, 9, 10 und 11)**

Spätestens 10 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation übergibt der Anschlussnehmer der Netze ODR GmbH die im Vordruck E.4 aufgeführten Unterlagen in deutscher Sprache und in elektronischer Form. Der Vordruck E.4 ist als Deckblatt der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

Inhalte aus dem Vordruck E.4 sind an die Netze ODR GmbH zu übermitteln. (Darüber hinaus können im Anschluss im Bedarfsfall weitere projektspezifische Unterlagen durch die Netze ODR GmbH angefordert werden.)

Eine mit dem (Sicht-)Vermerk, Hinweisen und Ergänzungen der Netze ODR GmbH versehene Ausfertigung der Unterlagen (Genehmigungsunterlagen kundeneigene Station) erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von 6 Monaten und bestätigt ausschließlich eine Prüfung der Belange der Netze ODR GmbH.

Eintragungen der Netze ODR GmbH sind bei der Ausführung vom Anlagenerrichter einzuhalten. Für die Einhaltung der geltenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften oder Verfügungen bleibt der Anschlussnehmer verantwortlich. Mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation sollte erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der Netze ODR GmbH versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten vorliegen. Bei Beginn der Bestellabwicklung der Stationskomponenten, vor Rückgabe der Unterlagen durch die Netze ODR GmbH, trägt der Anschlussnehmer das Risiko für gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen.

Bei Erzeugungsanlagen  $> 950 \text{ kW}$  muss spätestens 12 Wochen vor der geplanten Inbetriebnahme die Bestellung des Netzsicherheitsmanagements erfolgen.

Der Anschlussnehmer stellt der Netze ODR GmbH eine Übersicht zu Ansprechpartnern im Zusammenhang der Baumaßnahme zur Verfügung.

## 3.4 Inbetriebsetzung

### 3.4.1 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Tabelle 1 Pkt. 12-16)

Mindestens 4 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und der Netze ODR GmbH. Der Anschlussnehmer teilt der Netze ODR GmbH gewünschte Prüfungstermine mit.

Mindestens 2 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin der Übergabestation übergibt der Anschlussnehmer der Netze ODR GmbH die aktualisierten Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung evtl. Auflagen seitens der Netze ODR GmbH) und folgende Unterlagen:

- Inbetriebnahmeauftrag (Vordruck E.5)
- Übergabe der Bauartzulassung/Konformitätsbescheinigungen durch den Messstellenbetreiber für die Strom- und Spannungswandler an die Netze ODR GmbH
- Schutzprüfprotokolle der Vor-Ort-Prüfung in der Übergabestation (bei Erzeugungsanlagen inklusive der übergeordneten Entkopplungsschutzfunktionen) (Der Umfang der Prüfungen und deren Nachweis im Schutzprüfprotokoll ist entsprechend der Vorgaben der beiden Technischen Hinweise des FNN „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ /88/ und „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ /89/ auszuführen.)
- Erdungsprotokoll (Vordruck E.6)
- Bestätigung nach §5, Abs. 4, DGUV Vorschrift 3 /78/ für die Übergabestation
- Kabelprüfprotokoll nach DIN VDE 0276-620 /95/ und Bestätigung nach §5, Abs.4 DGUV Vorschrift 3 /78/ für die anschlussnehmereigenen MS-Kabel
- Erklärung zum Netzsicherheitsmanagement
- Anmeldenachweis der Entnahmestelle bei einem Stromlieferanten durch den Anschlussnehmer

Mindestens 2 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin erfolgt eine technische Abnahme der Übergabestation durch den Anlagenerrichter im Beisein des Anlagenbetreibers und seines Anlagenverantwortlichen. Für die weitere Inbetriebnahme sind der Netze ODR GmbH die ausgefüllte und vom Anlagenerrichter und Anschlussnehmer unterschriebene Checkliste „Abnahme, Übergabestation/Kundennetz“ zur Bestätigung der Mängelfreiheit zu übergeben. Die Netze ODR GmbH behält sich eine Teilnahme an der technischen Abnahme vor. Die technische Abnahme erfolgt in diesem Fall gemäß Checkliste. Dabei wird in der Regel bereits der erste Teil des Inbetriebsetzungsprotokolls der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllt (Vordruck E.7)

Nach Abnahme ist ein verbindlicher Inbetriebnahmetermin zwischen Anschlussnehmer und Netze ODR GmbH abzustimmen. Die Netze ODR GmbH wird die Inbetriebnahme des Netzanschlusses nun in die Schaltungsplanung des vereinbarten Zeitraumes einordnen.

Außerdem informiert der Anschlussnehmer den Messstellenbetreiber über den abgestimmten Inbetriebnahmetermin.

Je nach technischer Ausführung des Netzanschlusses sind ggf. weitere Dokumente notwendig.

Bei fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation ist außerdem mindestens 5 Werktage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses eine Funktionsprüfung der Fernwirktechnik durch den Anlagenerrichter/Inbetriebsetzer gemeinsam mit der Netze ODR GmbH vorzunehmen (Bittest). Bei Erzeugungsanlagen erfolgt dabei in Abstimmung mit der Netze ODR GmbH zusätzlich die Prüfung der Datenpunkte aus dem „Signalplan Erneuerbare Energien“.

Mindestens 5 Werktage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch den Messstellenbetreiber die Vorinbetriebsetzung der Abrechnungsmessung und einer ggf. vorhandenen Vergleichsmessung.

Anschließend bestätigt der Messstellenbetreiber der Netze ODR GmbH, dass er die Abrechnungsmessung zum Inbetriebnahmezeitpunkt der Übergabestation betriebsbereit erreicht hat.

Bei der Netze ODR GmbH als gMSB erfolgt vor der Inbetriebnahme, nach terminlicher Abstimmung mit dem Anlagenerrichter, die Zählermontage und die Prüfung der Sekundärverdrahtung.

Nach der Inbetriebnahme und Zuschaltung der Kundenanlage (Inbetriebsetzung) werden Zähleranlauf und Drehfeld geprüft.

### **3.4.2 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation (Tabelle 1 Pkt. 17-19)**

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 /86/ werden vollständig ersetzt durch folgende:

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch die Netze ODR GmbH bis zur netzseitigen Anbindung des Übergabeschalters. Die Inbetriebnahme begrenzt sich somit auf das/die netzseitige(n) Eingangsschaltfeld(er) innerhalb der Grenze des Schaltanweisungsbereiches der Netze ODR GmbH – siehe auch Anschlussbeispiele Anhang 12.3. Die Durchschaltung des Übergabeschalters erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen des Anschlussnehmers.

Die Netze ODR GmbH übernimmt mit der Inbetriebnahme des Netzanschlusses ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage bzw. für das Kundennetz.

Zusätzlich zu den in 3.4.1 aufgeführten Punkten muss der Netze ODR GmbH zur Inbetriebsetzung der Übergabestation ein vollständig ausgefülltes und unterschriebenes „Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen“ (Vordruck E.7) vorgelegt werden.

Ohne die Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis durch die Netze ODR GmbH dürfen Erzeugungsanlagen nicht zugeschaltet werden. Eine vorübergehende Betriebserlaubnis gilt maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, jedoch maximal 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit.

Anmerkung: Für Erzeugungsanlagen mit einem Anlagenzertifikat B unter Auflagen nach NELEV, gilt die vorübergehende Betriebserlaubnis entsprechend der in der NELEV genannten Frist.

Der Inbetriebsetzungszeitpunkt wird ebenfalls auf dem Vordruck E.7 vom Anlagenbetreiber und Anlagenerrichter protokolliert.

Das bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllte Inbetriebsetzungsprotokoll E.7 verbleibt bei der Netze ODR GmbH, dem Anschlussnehmer ist eine Kopie auszuhändigen.

### **3.4.3 Inbetriebnahme von Erzeugungsanlagen (Tabelle 1 Pkt. 20-23)**

Es gelten die VDE-AR-N 4110 /86/, die NELEV/EAHV vom 17.05.2024 und ergänzend Tabelle 1 dieser TAB mit den Punkten 21-23.

## **4 Netzanschluss**

### **4.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes**

Kundenanlagen sind an einem geeigneten Punkt im Netz, dem Netzanschlusspunkt, anzuschließen. Anhand der unter Kapitel 3 aufgeführten Unterlagen ermittelt die Netze ODR GmbH den geeigneten

Netzanschlusspunkt, der auch unter Berücksichtigung der Kundenanlage einen sicheren Netzbetrieb gewährleistet. Entscheidend für eine Netzanschlussbeurteilung ist stets das Verhalten der Kundenanlage an dem Netzanschlusspunkt sowie im Netz der allgemeinen Versorgung.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeit unter dem Gesichtspunkt der Netzurückwirkungen erfolgt anhand der Impedanz des Netzes am Netzanschlusspunkt (Kurzschlussleistung, Resonanzen), der Anschlussleistung sowie der Art und Betriebsweise der Kundenanlage.

## 4.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Der Betrieb der Kundenanlagen verursacht eine höhere Belastung von Leitungen, Transformatoren und anderen Betriebsmitteln des Netzes. Daher ist eine Überprüfung der Belastungsfähigkeit der Netzbetriebsmittel im Hinblick auf die angeschlossenen Kundenanlagen nach den einschlägigen Bemessungsvorschriften durch die Netze ODR GmbH erforderlich.

## 4.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Entsprechend DIN EN 50160 /10/ muss die Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt als 10- Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes jedes Wochenintervalls zu 95 % innerhalb der Toleranz  $U_c \pm 10 \%$  liegen. Die Betriebsfrequenz schwankt in der Regel um wenige mHz. In der DIN EN 50160 /10/ sind weitere Merkmale der Spannung und der Frequenz angegeben.

## 4.4 Netzurückwirkungen

### 4.4.1 Allgemeines

Die elektrischen Einrichtungen der Kundenanlage sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz der Netze ODR GmbH und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß dauerhaft begrenzt werden. Treten trotzdem störende Rückwirkungen auf das Netz der Netze ODR GmbH auf, so hat der Anschlussnehmer/-nutzer in seiner Anlage Maßnahmen zu treffen, die mit der Netze ODR GmbH abzustimmen sind. Die Netze ODR GmbH ist berechtigt, die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen. Bei Erfordernis behält sich die Netze ODR GmbH Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage vor.

Für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz der Netze ODR GmbH gelten die VDE-AR-N-4100 /90/, VDE-AR-N-4105 /85/ und VDE-AR-N-4110 /86/ und die Vorgaben der Netze ODR GmbH.

Die Netzurückwirkungs-Grenzwerte ergeben sich aus den Anforderungen des Dokumentes VDE-AR-N-4110 /86/.

### 4.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Es sind die Anforderungen der Anwendungsregeln VDE-AR-N 4100 /90/ /VDE-AR-N 4110 /86/ einzuhalten.

### 4.4.3 Flicker

Es sind die Anforderungen der Anwendungsregeln VDE-AR-N 4100 /90/ /VDE-AR-N 4110 /86/ einzuhalten.

### 4.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Oberschwingungserzeuger sind vor allem Betriebsmittel der Leistungselektronik (Stromrichter, Netzteile für elektronische Geräte, Dimmer) sowie Entladungslampen. Diese Geräte prägen dem Netz Oberschwingungsströme ein, die an den vorgeschalteten Netzimpedanzen Oberschwingungsspannungen hervorrufen. Diese Oberschwingungsspannungen sind an den Anschlusspunkten aller am Netz betriebenen Geräte vorhanden und dürfen bestimmte Werte nicht überschreiten.



Um störende Rückwirkungen durch die Wirkung der Oberschwingungseinspeisungen in den öffentlichen Netzen zu vermeiden, sind die von der Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 /86/ formulierten Anforderungen einzuhalten.

#### 4.4.5 Spannungsunsymmetrien

Spannungsunsymmetrien werden durch Einphasenlasten oder unsymmetrische Dreiphasenlasten hervorgerufen. Solche unsymmetrischen Lasten sind z. B. Induktionsöfen, Lichtbogenöfen oder Schweißmaschinen.

Als Gegenmaßnahme kommt neben einer symmetrischen Verteilung der Einphasenlasten auf die drei Außenleiter des Drehstromnetzes der Einbau von Symmetrierungseinrichtungen in Frage.

Bezüglich der Spannungsunsymmetrien sind die in der Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 /86/ formulierten Anforderungen einzuhalten.

#### 4.4.6 Kommutierungseinbrüche

Bezüglich der Kommutierungseinbrüche sind die in der Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 /86/ formulierten Anforderungen einzuhalten.

#### 4.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die Netze ODR GmbH betreibt eine Rundsteueranlage. Um Beeinträchtigungen der Rundsteuersignale zu vermeiden, können Maßnahmen von Betreibern einer Kundenanlage verlangt werden.

Unzweckmäßig ausgelegte Filterkreise können einen übermäßig hohen Anteil der Tonfrequenzenergie von Rundsteueranlagen absaugen. Darauf ist bei der Auslegung und Abstimmung der Filterkreise Rücksicht zu nehmen /60/.

Der Betrieb der Kundenanlage darf zu einer Reduzierung des Tonfrequenz-Pegels  $U_f$  im Mittelspannungsnetz von maximal 2 %  $U_f$  führen. Die Kundenanlage darf zudem nicht mehr als 0,1 %  $U_c$  bei der verwendeten Tonfrequenz und nicht mehr als 0,3 %  $U_c$  bei Frequenzen einspeisen, die einen Abstand von  $\pm 100$  Hz zur verwendeten Tonfrequenz haben.

Zu den weiteren Anforderungen im Hinblick auf die Zulässigkeit beim Einfluss auf die Rundsteuerung sind die in der Anwendungsregel VDE-AR-N-4110 /86/ festgelegten Anforderungen einzuhalten.

Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird /60/.

**Hinweis:** Der Wert der Frequenz der Rundsteuerung, die bei der Netze ODR GmbH eingesetzt wird, beträgt 175 Hertz

#### 4.4.8 Nutzung von Trägerfrequenzsignalen im Kundennetz

Betreibt der Anschlussnehmer/Anschlussnutzer eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung seines Netzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (z. B. Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen der Netze ODR GmbH vermieden werden.

Das Netz der Netze ODR GmbH darf vom Anschlussnehmer/ Anschlussnutzer nur mit Genehmigung der Netze ODR GmbH zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

#### 4.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Sind Verbrauchseinrichtungen des Anschlussnehmer/Anschlussnutzer gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, sind vom Anschlussnehmer /Anschlussnutzer geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit der Netze ODR GmbH abzustimmen. Einzelheiten für den Anschluss und den Betrieb sind in der VDE-AR-N 4110 /86/ enthalten.

Bei Inselnetzfähigen Erzeugungsanlagen ist der Errichter/Betreiber dafür verantwortlich, während des Inselbetriebs einen sicheren Betrieb der Erzeugungsanlage zu gewährleisten (z. B. Verriegelung der Signale zum Netzsicherheitsmanagement, Blockierung während des Inselbetriebs irrelevanter Schutzvorgaben des Netzbetreibers). Eine Trennung der Anlage vom Netz ist erst zulässig, nachdem die Anforderungen zur dynamischen Netzstützung vollständig erfüllt wurden.

## 5 Übergabestation

### 5.1 Baulicher Teil

#### 5.1.1 Allgemeines

Zur Einführung der Anschlussleitungen in die Kundenanlage und - soweit erforderlich - zur Installation weiterer Betriebsmittel der Übergabestation stellt der Anschlussnehmer der Netze ODR GmbH auf seinem Grundstück geeignete Flächen und/oder Räume, auf Verlangen im Rahmen einer Grunddienstbarkeit, unentgeltlich zur Verfügung. Soweit von der Installation der erforderlichen Betriebsmittel das Eigentum Dritter betroffen ist, weist der Anschlussnehmer vor der Installation schriftlich deren Zustimmung nach.

Die Auslegung des baulichen Teils der Übergabestation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Anschlussnehmer im Einvernehmen mit der Netze ODR GmbH.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als "abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" entsprechend DIN VDE 0101 /7/ zu planen, zu errichten und entsprechend DIN VDE 0105-100 /8/ zu betreiben.

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 /25/ zu errichten, Werte nach IAC AB 16 kA/1s im 20-kV-Netz, Gehäuseklasse entsprechend der größten Bemessungsleistung der Station. Mast- und Turmstationen werden im Netzgebiet der Netze ODR GmbH nicht als Übergabestation zugelassen.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Zudem muss das Gebäude der Übergabestation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Durch den Anlagenerrichter ist ein diesbezüglicher Nachweis zu erbringen. Die Druckentlastungsberechnung nach Pigler ist nur durch zusätzlichen Nachweis eines Baustatikers zulässig. Der Nachweis ist bei Neu- und Umbauten von nicht-typgeprüften Stationsgebäuden zwingend zu erbringen.

Die Anordnung einer Station unter Rückstauniveau ist nicht zulässig.

Ein- bzw. Durchführungen an Gebäuden sind mit der Netze ODR GmbH abzustimmen und bauseitig bei der Gebäudeherstellung vorzusehen. Werden nachträglich weitere Ein- bzw. Durchführungen notwendig, sind diese ebenfalls bauseits zu erstellen. Alternativ kann die Netze ODR GmbH unter Vorlage eines statischen Nachweises damit beauftragt werden.

Im Übrigen sind die Vorgaben der „Verordnung über elektrische Betriebsräume EltVO“ /91/ (Baden-Württemberg), bzw. die „Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen EltBauV“ /66/

(Bayern) zu berücksichtigen.

Bei geschlossenen Mittel- und Großgaragen (>100 m<sup>2</sup>) ist die Übergabestation außerhalb der als baurechtlich nach Garagenverordnung (GaVO) /92/ ausgewiesenen Garagenfläche zu errichten. Anlagenteile und Leitungen >1 kV sind grundsätzlich immer außerhalb dieser ausgewiesenen Fläche zu errichten bzw. zu verlegen. Befinden sich in Mittel- und Großgaragen Mittelspannungskabel (U > 1 kV), so müssen durch den Anschlussnehmer/Eigentümer nachträglich - gemäß GaVO /92/ - zusätzliche Maßnahmen zur baulichen, dauerhaften und feuerbeständigen Abtrennung der Leitungen getroffen werden. Dies kann z. B. durch eine spezielle Einhausung der Mittelspannungskabel realisiert werden. Der jeweilige Anschlussnehmer/Eigentümer ist für die Errichtung, den Betrieb sowie für die Instandhaltung und Wartung der Abtrennung bzw. der Einhausung verantwortlich.

### 5.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Die folgenden Ausführungen gelten für alle Stationsbautypen, soweit diese auf die gewählte Stationsart anwendbar sind. Zusätzliche Hinweise können dem FNN-Hinweis „Netzstationen; Empfehlung für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb“ /55/ entnommen werden.

Es sind korrosionsbeständige bzw. korrosionsgeschützte Bauteile zu verwenden.

#### 5.1.2.1 Zugang und Türen

Türen müssen nach außen aufschlagen und sind, sofern sie sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türfeststeller auszurüsten. Türen müssen so beschaffen sein, dass sie von außen nur mit Schlüssel geöffnet werden können (z. B. feststehender Knauf), Personen aber die Anlage ohne Benutzung eines Schlüssels verlassen können (Antipanikfunktion).

An den Türen der Mittelspannungsanlagen- und Transformatorräume sind Warnschilder D-W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach DIN 4844 /38/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen.

Eine ausführliche Beschreibung der Ausführung der Stationstüren ist unter [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH \(netze-odr.de\)](#) → Technische Anschlussbedingungen → Vorgaben\_Stationstueere.pdf zu finden.

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszugangs (von Grundstücksgrenze bis in den Anlagenraum) sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten, um eine Schließanlage des Netzbetreibers einzubauen. Die Netzbetreiber-Schließanlagen werden mit Profilhalbzylindern nach DIN 18252 /47/ mit einer Grundlänge A von 31 mm (Mitte Bohrung Stulpschraube bis Schlüsseleinführung) und einer Schließbartumstellung 8x45° bestückt.

Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit der Netze ODR GmbH eine gleichwertige Lösung vereinbart werden. Der Zugang muss jederzeit, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung, möglich sein, z. B. bei elektrisch betätigten Toren über eine mechanische Notbetätigung oder Schlupftür.

Der Zugang zur Anlage muss so gestaltet sein, dass eine einzelne Person diesen Zugang begehen kann, ohne die Gefahr zu stolpern, abzustürzen oder herunterzufallen. Insbesondere stellt der Zugang über eine Außentreppe in einen unterirdischen Schacht wegen Vereisungsgefahr im Winter keinen gefahrlosen Zugang dar. Es sei denn, der Grundstückseigentümer erfüllt jederzeit seine Verkehrssicherungspflicht (Räum- und Streupflicht). Des Weiteren sind Zugänge über eine Grube, einen Graben oder ein Zugangsgitter, das hochgehoben werden muss, unzulässig.

#### 5.1.2.2 Fenster

Die Räume der Übergabestation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

### 5.1.2.3 Kabeldurchführung und Montagemöglichkeit Empfangsmodul

Zur Anbindung von Außenantennen ist eine Ringraumdichtung mit Segmentringtechnik DN100 in räumlicher Nähe zum Zähler- oder Fernwirkschrank unmittelbar unterhalb der Raumhöhe zu installieren. Eine Durchführung oberhalb der Mittelspannungsschaltanlage ist nicht zulässig.

Die Durchführung muss für mindestens acht Leitungen von 4 bis 16,5 mm geeignet sein. Die Ringraumdichtung ist so zu montieren, dass kein Wasser ins Mauerwerk oder zwischen Mauer und Putz gelangen kann. Die Ringraumdichtung ist nach Herstellerangaben fachmännisch zu installieren.

Von der Durchführung bis zum Installationsort des Zählerschrank oder des Protokollumsetzers ist jeweils ein Installationsrohr mit DN20 zu verlegen.

Der Anschlussnehmer muss gewährleisten, dass gegebenenfalls ein Empfangsmodul (z. B. Satellitenschüssel, Stabantenne, ...) außen an das Stationsgebäude montiert werden kann. Die Montage erfolgt durch den Anschlussnehmer nach Vorgaben der Netze ODR GmbH.

### 5.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie eine notwendige Druckentlastung müssen vorgesehen werden. Die in DIN VDE 0101 /7/ angegebenen Werte für die Klimabeanspruchung (Innenraumklima) sind einzuhalten. Wenn nichts anderes vereinbart wird, sind folgende Klimaklassen einzuhalten:

Die tiefste Umgebungstemperatur beträgt – 5 °C (Klasse „Minus 5 Innenraum“).

Der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24 h nicht den Wert 70 % (Klasse „Luftfeuchte 70 %“).

Die Bildung von Schwitzwasser wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Heizung und Lüftung) vermieden.

Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. An allen Be- und Entlüftungen ist der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23-DH nach DIN EN 60529 /15/ sowie der Insektenschutz zu gewährleisten.

Die Druckentlastungsöffnungen werden so gestaltet, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

### 5.1.2.5 Fußböden

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, ist die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper dauerhaft und stabil zu verbinden. Eine Zwischenbodenhöhe von min. 800 mm darf nicht unterschritten werden, um die Mindestbiegeradien der Kabel einzuhalten.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 (schwer entflammbare Baustoffe) /36/ entsprechen. Sie müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben (verschraubt) und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. In Mittelspannungs-Schaltanlagenräumen ist die Verwendung von Gitterrosten nicht zulässig.

### 5.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Bei der Bauplanung werden die Schallemissionen der Transformatoren (Luft- und Körperschall) berücksichtigt. Die Grenzwerte nach TA Lärm /75/ sind einzuhalten.

Bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren muss die im Fehlerfall austretende Isolierflüssigkeit aufgefangen werden. Die Auffangwannen werden nach DIN VDE 0101 /77/ und nach dem Wasserhaushaltsgesetz /64/ bzw. den zugehörigen Anlagenverordnungen /73/ der jeweiligen Bundesländer ausgeführt.

### 5.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnenden Pflanzen vorhanden sein /68/. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

Die Anschlusskabel der Netze ODR sind vom Erdreich ohne Durchquerung weiterer Räume direkt in die Übergabestation einzuführen.

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe in ausreichender Zahl nach Angabe der Netze ODR GmbH vorzusehen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführungen einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -pritschen und -kellern, die Netzanschlusskabel aufnehmen sollen, mit der Netze ODR GmbH abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel zu achten ist. Es ist die kürzeste Kabelverbindung von der Einführung bis zur Mittelspannungs-Schaltanlage zu realisieren.

Die Kundenkabel und andere Leitungen sind in der Übergabestation kreuzungsfrei zu den Netzanschlusskabeln der Netze ODR GmbH zu verlegen.

Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen durch diese Übergabestation nicht hindurchgeführt werden.

### 5.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

Vom Errichter sind Schutzkontakt-Steckdosen mit 230 V, 50 Hz und 16 A zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher zu installieren.

In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist.

### 5.1.2.9 Fundamenterder

In Gebäuden, in denen Mittelspannungs-Schaltanlagen errichtet werden, sind Fundamenterder vorzusehen, wobei eine Anschlussfahne in der Übergabestation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf DIN 18014 /37/ verwiesen. Weiteres zum Thema Schutzerdung ist in Kapitel 5.2.10 aufgeführt.

## 5.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Die Anforderungen des Umweltschutzes und des Schutzes der Bevölkerung vor unzulässigen elektrischen und magnetischen Feldern durch den Betrieb elektrischer Niederfrequenzanlagen mit einer Nennspannung ab 1000 Volt sind in der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung /74/ geregelt. Für die Einhaltung der dort beschriebenen Festlegungen ist der Betreiber verantwortlich.

So muss u. a. der Betreiber die Errichtung oder wesentliche Änderung einer Anlage der zuständigen Behörde rechtzeitig vor Inbetriebnahme anzeigen, bzw. die Unterlagen vorhalten. Dem Betreiber obliegt außerdem die Pflicht zur Minimierung elektrischer und magnetischer Felder nach dem Stand der Technik. Hierzu ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ (26. BImSchVVwV) /93/ zu beachten. Von der Netze ODR GmbH durchgeführte Minimierungsmaßnahmen dürfen hinsichtlich ihrer Wirkung durch Maßnahmen Dritter (z. B. Anschlussnehmer, Betreiber von Fremdnetzen, etc.) nicht verschlechtert werden. Die bestimmungsgemäße Konformität mit den Grenzwerten sowie die Maßnahmen bzgl. Minimierung müssen durch anerkannte Verfahren (Rechnung oder Messung) nachgewiesen und dargelegt werden. Mögliche Minimierungsmaßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog der 26. BImSchVVwV /93/

müssen realisiert werden. Nicht umgesetzte Maßnahmen müssen begründet und dokumentiert werden.

Hinsichtlich der Umsetzung der Verordnung sind die länderspezifischen „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ der LAI zu berücksichtigen. Diese Durchführungshinweise stellen die länderspezifische Vollzugsvorschrift dar und sind für die Netze ODR GmbH und die im Versorgungsgebiet der Netze ODR GmbH angeschlossenen Netzbetreiber (gemäß § 3 Nr. 27 EnWG) /87/ verbindlich.

Anforderungen bzgl. zulässiger Expositionen im beruflichen Umfeld regelt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung mit den Vorschriften DGUV Vorschrift 15 /79/ und DGUV Regel 103-013 /80/ sowie die EMFV /82/.

## 5.2 Elektrischer Teil

### 5.2.1 Allgemeines

Im Netzgebiet der Netze ODR GmbH werden 20-kV-Netze betrieben. Der Bemessungskurzzeitstrom und die Art der Sternpunktbehandlung sind bei der Netze ODR GmbH zu erfahren. Ferner werden dem Anschlussnehmer nach Anfrage zur Dimensionierung der anschlussnehmereigenen Schutzeinrichtungen und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz der Netze ODR GmbH am Netzanschlusspunkt
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz der Netze ODR GmbH am Netzanschlusspunkt
- Die anstehende Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt

Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten, sind die Betriebsmittel mindestens für die nachfolgenden Kenngrößen zu dimensionieren:

Tabelle 5.1: Kenngrößen des Mittelspannungsnetzes der Netze ODR

Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter Trennstrecke	$U_p = 125 \text{ kV}$ $U_p = 145 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Bemessungskurzzeitstrom/- Kurzschlussdauer	$I_k = 16 \text{ kA} /$ $t_k = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$

Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen im Netzgebiet der Netze ODR GmbH sind im Anhang 12.2 dargestellt.

### 5.2.2 Isolation

Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten nach DIN VDE 0101 /7/ Tabelle 1 zu isolieren.

### 5.2.3 Kurzschlussfestigkeit

Alle mittelspannungsseitigen Betriebsmittel müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Beanspruchungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten können. Vom Anschlussnehmer ist der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation zu erbringen.

Nachfolgende IAC Klassifikationen für mittelspannungsseitige Betriebsmittel sind im Netz der Netze ODR GmbH einzuhalten: IAC AB 16 kA (1s) im 20-kV-Netz.

Wird durch den Betrieb der Kundenanlage der Kurzschlussstrom im Mittelspannungsnetz über dessen Bemessungswert hinaus erhöht, so sind zwischen der Netze ODR GmbH und Anschlussnehmer geeignete Maßnahmen, wie die Begrenzung des Kurzschlussstromes aus der Kundenanlage (z. B. durch den Einsatz von IS-Begrenzern), zu vereinbaren.

### 5.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei müssen die Forderungen der DIN VDE 0101 /7/ sowie der DIN EN 62271-200 /24/ erfüllt werden.

Als Parameter sind die Klassifizierungen IAC A FL 16/20 kA/1s (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL 16/20 kA/1s (bei freier Aufstellung im Raum) im 20-kV-Netz Stand der Technik.

### 5.2.5 Überspannungsableiter

Art und Umfang der netzseitigen Überspannungsschutzeinrichtungen werden durch die Netze ODR GmbH festgelegt. Kommen Überspannungsableiter zum Einsatz, ist dies bei der Dimensionierung der Schaltanlage zu berücksichtigen (beispielsweise Kabelanschlussraumtiefe).

### 5.2.6 Schaltanlagen

#### 5.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Es gilt die VDE-AR-N 4110 /86/ und ergänzend:

Die im Anhang 12.2 aufgeführten Schemapläne der Netze ODR sind verbindlich.

Die zum Einsatz kommenden Mittelspannungsschaltanlagen und Messfelder müssen mit der Netze ODR GmbH vor deren Bestellung abgestimmt werden (Hersteller/Typ).

Die Schaltfelder in den Übergabestationen sind in folgender Reihenfolge aufzubauen (von links nach rechts, Abweichungen sind mit dem VNB abzustimmen):

- Netzseitige Eingangsschaltfelder für den Anschluss an das Netz des VNB
- Übergabe(schalter)
- Messfeld
- Abgangsfeld(er)
- Löcher Durchmesser 20mm für Prüfbuchsen in den Schleifenfeldern

Kundeneigene Mittelspannungskabel dürfen erst nach dem Übergabeschalter angeschlossen werden. Das Übergabeschaltfeld ist mit einer Lasttrennschalter-Sicherungskombination oder mit einem Leistungstrennschalter/Leistungsschalter und einer Schutzeinrichtung zu bestücken. Der Anschlussnehmer muss sicherstellen, dass ein netzseitiger Anschluss von zwei Kabelsystemen problemlos möglich ist. Es sind dafür zwei netzseitige Eingangsschaltfelder vorzusehen.

Die Kundenanlage hat der geltenden DIN EN 62271-200 /24/ zu entsprechen.

### 5.2.6.2 Ausführung

Im Hinblick auf den Betrieb und den Personenschutz sind bei der Ausführung der Schaltanlagen u. a. folgende Punkte in Abstimmung mit der Netze ODR GmbH zu gewährleisten:

- Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit
- Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung
- Verriegelungen
- Möglichkeit zur Anbringung von kombinierten Erd-Kurzschluss-Anzeigern in Norm-Einbaugeschäube (48x96mm)
- Möglichkeit der Messung des Summenstromes im Erdschlussfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern
- Es sind geeignete Erdungsfestpunkte vor und nach den Messwandlern einzubauen

Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, kapazitiven Spannungsanzeigesystemen oder Systemen zur Erdschlusserfassung wird mit der Netze ODR GmbH abgestimmt. Alle netzbetreiberseitigen Leitungsfelder sind mit Kurzschlussanzeigern und Systemen zur Erdschlusserfassung (nach dem Pulsortungsprinzip) auszustatten.

Es sind Spannungsprüfsysteme mit dem Messprinzip LRM (gemäß DIN EN 61243-5 /25/) zu verwenden. Die jeweiligen Systeme zur Spannungsprüfung sowie Kurzschluss- und Erdschlusserfassung sind durch den Anschlussnehmer beizustellen und einzubauen. Die Einstellwerte sind bei der Netze ODR GmbH zu erfragen.

In allen Feldern der Schaltanlage sind kapazitive Spannungsprüfsysteme mit Hilfsspannungsversorgung zu installieren. Die Meldungen der Prüfsysteme können fernmeldetechnisch übertragen werden.

In den Schleifenfeldern der Schaltanlage ist ein Erdschluss- und Kurzschlusserfassungssystem zu installieren (Norm- Einbaugeschäube 48 x 96 mm), welches den Erdschluss durch symmetrische Pulsortung detektiert (Umschaltmöglichkeit auf asymmetrisch, muss vorhanden sein). Die Rückstelldauer, der Kurzschlussanzeiger, muss von Hand zwischen null und vier Stunden einstellbar sein. Der Ansprechstrom muss 400 A / 600 A / 800 A / 1000 A umstellbar sein. Die Kurzschlussanzeiger müssen bei der Anzeige eine Unterscheidung zwischen einfacher Anregung und einer zweiten Anregung (aufgrund AWE / KU) ermöglichen. Sofern eine Hilfsenergie zur Versorgung der Geräte benötigt wird, muss diese zur Verfügung gestellt werden. Die Relaiskontakte werden fernmeldetechnisch erfasst. Eine Liste der geeigneten und freigeprüften Systeme kann durch die Netze ODR GmbH ausgegeben werden.

Die Bedienungs- und Montagegänge für die Schaltanlagen werden unter Beachtung der Fluchtwege nach DIN VDE 0101 /7/ bemessen. Geöffnete Türen der Schaltfelder sowie ggf. von Fernwirk-, Zähler- und Batterieschränken dürfen den Fluchtweg nicht beeinträchtigen, siehe Anhang 12.6.

Werden für die Bedienung und den Betrieb der Schaltanlage spezielle Hilfsmittel erforderlich (z. B. Rollwagen zum Herausziehen des Leistungsschalters), werden diese vom Anschlussnehmer bereitgestellt (siehe auch Kapitel 5.3).

Für die im Verfügungsbereich der Netze ODR GmbH stehenden Felder müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können.

Bei **luftisolierten Schaltanlagen** sind die einzelnen Schaltfelder durch Zwischenwände konstruktiv zu trennen.

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein. Die Felder sind so auszuführen, dass isolierende Schutzplatten bei geschlossener Schaltfeldtür in Führungsschienen zwischen den geöffneten Schaltkontakten der Trenn-



und Lasttrennschalter über die volle Feldbreite eingeschoben werden können.

Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für die Anlagenbauform geltenden Bestimmungen DIN EN 62271-200 /24/ bzw. DIN VDE 0681 /34/ entsprechen.

Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten sind gemäß DIN EN 62271-200 /24/ zu errichten. Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen:

- Der Berührungsschutz darf auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.
- Befinden sich die Schaltgeräte in Außen-/ Wartungsstellung, ist mindestens der Schutzgrad IP 2X (z. B. mit Hilfe von isolierenden Schutzplatten) einzuhalten.
- Messwandler der Netze ODR GmbH müssen im feststehenden Schaltfeldteil eingebaut werden. Entsprechende Erdungsfestpunkte sind vor und nach den Messwandlern einzubauen (siehe Abschnitt 12.2).
- Bei **gasisolierten Schaltanlagen** ist neben der DIN EN 62271-200 /24/ auch FNN-Hinweis „Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für die sekundäre Verteilungsebene bis 36 kV; Empfehlung für Projektierung, Bau und Betrieb“ /54/ oder die VDEW- Empfehlung „Betriebliche Anforderungen an gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen“ /56/ zu beachten.

Unter anderem müssen folgende grundlegende Kriterien eingehalten werden:

- Alle betriebsmäßigen Prüfungen und Messungen an der Schaltanlage und an den Kabeln müssen ohne Demontage von Anlagen- und Kabelsteckteilen durchführbar sein. Gegebenenfalls müssen Prüfadapter vorhanden sein.
- HH-Sicherungen müssen so gekapselt sein, dass sie auch unter ungünstigen Umweltbedingungen (Verschmutzungen und hohe Luftfeuchtigkeit) ein den übrigen Teilen der gasisolierten Schaltanlage angemessenes Betriebsverhalten aufweisen.
- An der hermetischen Kapselung der Schaltanlage dürfen Schilder nicht unmittelbar angeschraubt werden.
- Durch das Aufstellen der Schaltanlage darf die Wirksamkeit der Druckentlastung nicht beeinträchtigt werden. Die Angaben der Schaltanlagenhersteller (z. B. Abstand zu Wänden, Decken, Leitblechen) müssen beachtet werden.
- Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, kapazitiven Spannungsanzeigesystemen oder Systemen zur Erdschlusserfassung wird mit der Netze ODR GmbH abgestimmt. Es sind Spannungsprüfsysteme gemäß DIN EN 61243-5 /21/ einzusetzen.

### 5.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung

In den Mittelspannungs-Schaltanlagen des Anschlussnehmers sind die Leiter ebenso zu kennzeichnen wie im Anlagenteil der Netze ODR GmbH. Im Übrigen wird auf DIN EN 60446 /14/ verwiesen. Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Dies betrifft auch evtl. vorhandene Kabelböden oder Kabelkeller. Feldbeschriftungen müssen sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Felddtür gut erkennbar sein.

Die Bezeichnungen der Einspeisefelder werden durch die Netze ODR GmbH vorgegeben. Bei Freileitungsabgängen sind die Bezeichnungen auch unterhalb der Leitung an der Außenseite der Station anzubringen.

Die Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze zwischen Kundenanlage und Anlage der Netze ODR GmbH sind in dem in der Übergabestation angebrachten Übersichtsschaltbild zu kennzeichnen.

Die Schalterstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein. Die Betätigungssymbolik soll nach DIN 43455 /42/ dargestellt werden.

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

### 5.2.7 Betriebsmittel

#### 5.2.7.1 Schaltgeräte

Die Schaltgeräte in den Einspeiseschaltfeldern und gegebenenfalls im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein. Eine Abstimmung über eine eventuelle Fernsteuerung dieser Felder muss rechtzeitig mit der Netze ODR GmbH herbeigeführt werden.

Werden in den nachfolgenden Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so sind die Sicherungen von der Netzseite aus gesehen hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen. Die Lasttrennschalter müssen Mehrzweck-Lastschalter im Sinne der DIN EN 62271-103 /13/ sein. Es ist eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstift-betätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt, einzusetzen. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden. Die Bedienhebel für Lasttrenn- und Erdungsschalter sind unverwechselbar auszuführen.

Bei Einsatz einer Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination sind die Forderungen der DIN EN 62271-105 /23/ zu erfüllen.

Erdungsschalter müssen ein ausreichendes Kurzschlusserschaltvermögen haben.

Bei der Bemessung der Schalteinrichtungen sind Kurzschlussströme sowohl aus dem Netz der Netze ODR GmbH als auch aus Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen.

Ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter ist als Übergabeschalter mit Sekundär- Schutzeinrichtung erforderlich, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Bemessungsleistung mindestens eines Transformators ist  $>1$  MVA.
- Es handelt sich um eine Übergabestation mit nachgelagertem MS-Netz (mindestens eine Unterstation).
- Die Übergabestation verfügt über mehr als ein mittelspannungsseitiges Abgangsfeld.

Es müssen getrennte Stellungsanzeigen für Lasttrennschalter oder Leistungsschalter und Erdungsschalter vorhanden sein, um eine Fehlbedienung auszuschließen. Der Schaltzustand aller Schaltgeräte muss eindeutig und unverwechselbar erkennbar sein. Die Schalterstellungsanzeige muss einheitlich als Balkenanzeige ausgeführt sein.

Die Stellungsanzeigen der Lasttrennschalter können fernwirktechnisch erfasst werden.

Die Auslösung des Sicherungslasttrennschalters kann fernwirktechnisch erfasst werden.

Wenn durch den Anlagenbetreiber gewünscht, kann durch die Installation von Motorantrieben an den Lasttrennschaltern bzw. Leistungsschaltern eine Schaltung der Anlage durch die Leitstelle der NGO ferngesteuert als Dienstleistung durchgeführt werden.

Informationen zu dieser Thematik sind bei der Netze ODR GmbH zu erfragen.

Wird ein Leistungsschalter zum Schutz eingesetzt, so ist der Betreiber/Eigentümer für die Einhaltung der Schaltfähigkeit entsprechend des Schaltvermögens verantwortlich. Wird ein Leistungsschalter eingesetzt der für weniger als 20 Kurzschlussausschaltungen ausgelegt ist, verpflichtet die Netze ODR GmbH den Betreiber/Eigentümer der Anlage, jederzeit den Nachweis über die Anzahl der Kurzschlussauslösungen zu erbringen und sicherzustellen, dass nach der Anzahl der Schutzauslösung, für die der Schalter ausgelegt ist, keine Zuschaltung erfolgt.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein. Leistungsschalter, besonders in den Einspeisefeldern, müssen bei Bedarf der Netze ODR GmbH in der Lage sein, einen automatischen Wiedereinschaltzyklus (AWE) zu schalten.

### 5.2.7.2 Verriegelungen

Gegenseitige Verriegelungen von Schaltgeräten sind entsprechend der VDE-Normenreihe 0670 und 0671 auszuführen. Anlagenspezifische Verriegelungen sind entsprechend zu berücksichtigen. Die Verriegelung muss sowohl bei Fernsteuerung der Anlage als auch bei einer Bedienung vor Ort wirksam sein. Die Steuerung der Schaltgeräte der Mittelspannungs-Übergabestation ist grundsätzlich so zu gestalten, dass auch bei Ausfall von Verriegelungs- und Steuerungskomponenten eine Betätigung der Schaltgeräte gemäß DIN VDE 0105-100 /8/ sichergestellt ist (insbesondere Schutz gegen Störlichtbogen).

### 5.2.7.3 Transformatoren

Transformatoren müssen der DIN EN 60076 /30/ entsprechen und nach folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- Flüssigkeitsgefüllte Verteilungstransformatoren DIN EN 50464-1 /40/ und DIN EN 60076-14 /30/
  - Trockentransformatoren DIN EN 60076-11 /41/

Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z. B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen (z.B. DIN VDE 0100- 718 /6/) sind hierbei zu berücksichtigen. Die Gefahrstoffverordnung /69/, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (AwSV) /73/, die Chemikalien- Verbotsverordnung /70/, die TA Lärm /75/ und regionale Bauvorschriften sind zu beachten.

Die vereinbarte Versorgungsspannung und die Übersetzungsverhältnisse sind bei der Netze ODR GmbH zu erfragen. Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung sollen Transformatoren mit Anzapfungen, die von außen umzustellen sind, eingesetzt werden.

In den Mittelspannungsnetzen, für die eine Umstellung der Versorgungsspannung vorgesehen ist, sind Transformatoren einzusetzen, die von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umgeschaltet werden können.

### 5.2.7.4 Netzschutzwandler

Dieser Abschnitt betrifft die Anforderungen an Netzschutzwandler, nicht die Belange der Abrechnungsmesswandler (Abrechnungsmesswandler siehe Kapitel 6.4).

Falls für die Abrechnungszählung und für den Schutz separate Wandler eingesetzt werden, sind vom Netz der Netze ODR GmbH aus gesehen die Stromwandler vor den Spannungswandlern zu montieren.

Die Strom- und Spannungswandler für den Schutz, sind vom Netz der Netze ODR GmbH gesehen hinter dem Übergabeschalter auf der Anlagenseite des Anschlussnehmers einzubauen. Bei den Schutzwandlern ist der Stromwandler aus Sicht des Netzes der Netze ODR GmbH vor dem Spannungswandler anzubringen. Es sind für den Schutz nur Strom- und Spannungswandler zulässig, welche die Anforderung an Prüfklemmleisten erfüllen (siehe auch Kapitel 5.2.9.3.7). Hierbei sind die sekundären Bemessungsgrößen 1 A/5 A für Stromwandler und 100 V/√3 für Spannungswandler bereitzustellen. Der Einbau eines Spannungswandlers auf der Seite des Netzes der Netze ODR GmbH ist unzulässig.

Die Bemessungsleistung der Schutzwandler ist projektspezifisch durch den Anschlussnehmer zu dimensionieren.

Schutz- oder Messkerne der Stromwandler müssen bei Anschlussscheinleistungen der Kundenanlage  $SA > 1$

MVA der Genauigkeitsklasse 5P nach DIN EN 61869-2 /94/ genügen. Bei Neuanlage mit Anschlussleistungen  $S_A \leq 1 \text{ MVA}$  wird mindestens die Genauigkeitsklasse 10P gefordert.

Bei Niederspannungswandern sind die Vorgaben aus der DIN VDE 0603 /44/ umzusetzen. Dabei sind insbesondere die geforderten Trenneinrichtungen zu beachten, welche bei einer automatischen Zuschaltung mechanisch vor Ort blockierbar auszuführen sind

### 5.2.7.5 Zählerschrank

Siehe Kapitel 6.1. und ff.

## 5.2.8 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit der Netze ODR GmbH abzustimmen (z. B. Schutzeinrichtungen).

Das 20kV Netz der Netze-ODR wird mit Resonanz Sternpunkt (RESPE) betrieben (gelöschtes Netz).

## 5.2.9 Sekundärtechnik

Die Einrichtungen der Sekundärtechnik werden in geschlossenen Räumen untergebracht, die mindestens den Anforderungen der DIN VDE 0101 /7/ entsprechen.

Der Platz für Einrichtungen der Netze ODR GmbH, die für den Anschluss der Kundenanlage erforderlich sind (z. B. Sekundärtechnik), wird vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

### 5.2.9.1 Fernsteuerung

Für den sicheren Netzbetrieb ist die Kundenanlage auf Anforderung der Netze ODR GmbH in die Fernsteuerung der Netze ODR GmbH einzubeziehen. Ein Beispiel hierfür ist die Steuerung des Leistungsschalters, insbesondere die Ausschaltung des Schalters bei kritischen Netzzuständen – („Fern-Aus“).

Auf der Grundlage der geltenden Fernsteuerkonzepte der Netze ODR GmbH sind vom Anschlussnehmer die für die Betriebsführung notwendigen Daten und Informationen (zur Verarbeitung in der Leittechnik der Netze ODR GmbH) bereitzustellen.

Kundenanlagen mit Fernsteuerung verfügen über Fern-/ Ort-Umschalter, die bei einer Ortsteuerung die Fernsteuerbefehle unterbinden.

Für die Anlage ist ein Sekundärtechnikschränk zu installieren.

Alle Informationen, welche für die Installation, die Inbetriebnahme und den Betrieb des Sekundärtechnikschranks erforderlich sind, werden durch die Netze ODR GmbH zur Verfügung gestellt.

### 5.2.9.2 Hilfsenergieversorgung

Die Kundenanlage muss über eine Eigenbedarfsversorgung verfügen. Wenn die Funktion der Schutzeinrichtungen oder die Auslösung der Schaltgeräte eine Hilfsspannung erfordert, muss zudem eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergieversorgung (z.B. Batterie, Kondensator) vorhanden sein. Im Falle einer Fernsteuerung ist diese ebenfalls mit einer netzunabhängigen Hilfsenergie zu realisieren.

Wenn eine Hilfsenergieversorgung über eine längere Dauer erforderlich ist, ist deren Kapazität so zu bemessen, dass die Kundenanlage bei fehlender Netzspannung mit allen Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen mindestens acht Stunden lang betrieben werden kann. Die Gleichspannungskreise sind

erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen. Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen der Netze ODR GmbH werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie in bestimmten Zeitabständen nachzuweisen und in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

In der Anlage muss eine Hilfsenergieversorgung mit einer Spannung zw. 24.... 230VAC/DC zur Verfügung stehen.

Bei Anlagen mit Entkuppelungsschutzeinrichtungen muss der Ausfall der Hilfsspannung der Schutzeinrichtungen bzw. der Anlagensteuerung zum unverzögerten Auslösen des Schalters führen.

Für Erzeugungsanlagen die nach VDE-AR-N-4105 /85/ oder VDE-AR-N 4110 /86/ installiert werden, ist in der Regel mindestens für Versorgung des Kuppelschalters eine Hilfsenergieversorgung erforderlich.

### 5.2.9.3 Schutzeinrichtungen

Um zu vermeiden, dass Fehler in der Kundenanlage zu Störungen im Netz der Netze ODR GmbH führen, sind in der Übergabestation Schutzeinrichtungen vorzusehen, die das fehlerhafte Netz oder die gesamte Übergabestation automatisch abschalten. Die Schutzeinrichtung muss so ausgewählt und eingestellt sein, dass sie selektiv zu den übrigen Abschalteinrichtungen im Netz der Netze ODR GmbH wirkt.

Der Anlagenbetreiber ist für den zuverlässigen Schutz seiner Anlagen selbst verantwortlich (Eigenschutz, z. B. Schutz bei Kurzschluss, Erdschluss, Überlast, Schutz gegen elektrischen Schlag usw.). Hierzu hat der Anlagenbetreiber Schutzeinrichtungen in angemessenem Umfang zu installieren.

Alle Schutzeinrichtungen, die an Wandler in der Spannungsebene des Netzanschlusses angeschlossen werden, müssen der DIN EN 60255 /49/ und der VDN-Richtlinie für Digitale Schutzsysteme /62/ genügen.

Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärflächen der Schaltanlagen anzuordnen.

Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relaisstafeln bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Netzschutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein.

Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Überstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z.B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Kundensicht zusätzlich noch ein Überlastschutz erforderlich und lassen sich die beiden Schutzfunktionen - z.B. wegen der Höhe des Stromwandler-Primärstromes - nicht durch eine Schutzeinrichtung realisieren, so muss der Kunde eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren.

Für Leistungsschaltfelder sind Strom- und Spannungswandler so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeleistungsschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler anzuordnen.

In den Einspeisefeldern sind Erd-/Kurzschlussanzeiger nach Kapitel 5.2.6.2 einzusetzen.

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

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

Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch die Netze ODR GmbH vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs- Verteilungsnetzes kann die Netze ODR GmbH vom Kunden nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

Die installierten Schutzeinrichtungen sowie die Schutzeinstellungen sind vom Anlagenerrichter in die Inbetriebsetzungsprotokolle /Prüfprotokolle einzutragen, eine Vorlage kann bei der Netze ODR GmbH angefordert werden;

Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen ist vor deren Inbetriebnahme am Einsatzort zu prüfen.

Sofern keine durchgängige Zustandserfassung der Netzschutzeinrichtungen durch den Kunden erfolgt, muss eine Störung der Netzschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen.

Um der Netze ODR GmbH eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen für mindestens fünf Störungsereignisse festzuhalten und der Netze ODR GmbH auf Anfrage mitzuteilen;

### 5.2.9.3.1 Unabhängiger Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz)

Der UMZ-Schutz muss folgende Grundfunktionen besitzen:

- Schutzgerät wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung, Kondensatorauslösung oder versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zweistufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen
- 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.

Die Netze ODR GmbH gibt vor, ob und welche Schutzeinrichtungen plombiert oder auf andere Weise gegen Veränderung geschützt werden können.

Sind Schutzeinrichtungen erforderlich, so sind diese mit Fernmeldekontakten auszurüsten, welche eine Anregung und Auslösung der Schutzeinrichtung übertragen. Die Art der Übertragung ist mit der Netze ODR GmbH zu klären.

### 5.2.9.3.2 Schutzwandler

Die für Netzschutz erforderliche Mittelspannungs- Strom- und Spannungs- Wandler müssen folgende Kenndaten aufweisen:

- 3 einpolige Spannungswandler (ggf. 2 Wicklungen)
- Wicklung Schutz 20000 V/100 V; Klasse 1; 10 VA
- 3 Stromwandler
- Schutzkern Sekundärnennstrom 1 A oder 5 A

### 5.2.9.3.3 HH-Sicherung

Der Bemessungsstrom der HH-Sicherungen ist entsprechend DIN VDE 0670 Teil 402 /31/ sowie DIN EN 62271-105 /23/ zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz werden von der Netze ODR GmbH die maximal zulässigen Bemessungsströme oder Kennlinienbereiche angegeben. Sicherungen müssen

leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können.

Aus Gründen der Selektivität zum vorgelagerten Netzschutz ist der Nennstrom der HH-Sicherungen so zu wählen, dass im Kurzschlussfall (auch an den unterspannungsseitigen Klemmen des Transformators) eine Auslösezeit  $< 0,1$  s eingehalten wird. Die anstehende Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt kann bei der Netze ODR GmbH nachgefragt werden.

Wenn die Auslösezeit nicht eingehalten werden kann, muss ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter mit Schutzrelais eingesetzt werden.

### 5.2.9.3.4 Einspeise- und Übergabeschaltfelder

Sind für die Einspeiseschaltfelder bzw. die Übergabeschaltfelder Schutzeinrichtungen erforderlich, sind Strom- und gegebenenfalls Spannungswandler nach Maßgabe der Netze ODR GmbH zu installieren.

Die Art des Schutzes (z. B. Distanz- oder UMZ-Schutz, ggf. mit AWE; Wandlerstrom- oder Hilfsenergiegespeist), der erforderliche Funktionsumfang und die Einstellung der Einrichtungen für Schutz- und gegebenenfalls erforderliche Erdschlusserfassung bzw. Erdschlussrichtungserfassung der Einspeise- und Übergabefelder der Übergabestation erfolgen nach Vorgabe der Netze ODR GmbH. Die nachgelagerte Anlagenkonstellation ist zu berücksichtigen (z. B. Blockierungsleitungen).

Eine Erdschlussrichtungserfassung kann dann notwendig sein, wenn der Anschlussnehmer eigene Mittelspannungskabel betreibt.

Die Netze ODR GmbH gibt die Anreghostrom- und Verzögerungszeiteinstellungen für den Übergabeschutz vor. Das Formular "Prüfprotokoll für Übergabeschutz D7" finden Sie unter [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH](#) → Technische Anschlussbedingungen → Mittelspannung.

Wesentliche Änderungen an den Schutzeinrichtungen der Einspeise- und Übergabefelder werden zwischen der Netze ODR GmbH und dem Anschlussnehmer rechtzeitig abgestimmt.

### 5.2.9.3.5 Abgangsschaltfelder

Für alle Abgangsschaltfelder ist in der Regel ein unverzögert wirkender Kurzschlusschutz erforderlich (Auslösung dreipolig). Für Abgangsschaltfelder zu den nachgeschalteten elektrischen Anlagen des Kunden muss ein selektiver Kurzschlusschutz vorgesehen werden.

### 5.2.9.3.6 Platzbedarf

Der Platzbedarf für Schutz- und Hilfseinrichtungen ist vom Kunden in ausreichendem Maße zu berücksichtigen. Zu den Hilfseinrichtungen zählen Batterieanlagen, Fernwirkgeräte u. ä. Der Anbringungsort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen (zur Betauung führende Temperaturwechsel) sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

### 5.2.9.3.7 Prüfklemmenleiste

Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine Klemmenleiste mit Längstrennung und Prüfbuchsen vorzusehen, die an gut zugänglicher Stelle anzubringen ist. Art und Aufbau der Prüfklemmenleiste sind mit der Netze ODR GmbH abzustimmen.

### 5.2.9.3.8 Parallelschaltung von Transformatoren

Sofern mehrere Transformatoren parallelgeschaltet werden, muss das Ausschalten des Mittelspannungsschalters durch eine Mitnahmeschaltung das Öffnen des zugeordneten Niederspannungs- Leistungsschalters zur Folge haben. Dieser darf sich bei ausgeschaltetem Mittelspannungsschalter auch kurzzeitig nicht einschalten lassen (tipsicher).

### 5.2.9.3.9 Schutzprüfung

Die Funktionalität der Schutzsysteme ist durch den Anlagenbetreiber vor der Inbetriebsetzung zu prüfen. Zyklische Prüfungen (mindestens alle 4 Jahre) an den Schutzsystemen sind entsprechend der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /62/ durchzuführen. Bei Änderungen der Einstellwerte muss ebenfalls eine Schutzprüfung erfolgen. Alle Prüfungen beinhalten alle Schutzfunktionen und beziehen die Auslöse- und Meldewege mit ein. Alle Ergebnisse sind zu protokollieren und auf Verlangen der Netze ODR GmbH vorzulegen.

### 5.2.10 Erdungsanlage

Die Auslegung des Erders muss so erfolgen, dass bei einem Erdschlussreststrom von 60 A eine max. Berührungsspannung von 80 V eingehalten wird.

Durch den Errichter der Stationserdungsanlage ist die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem der Netze ODR GmbH messtechnisch nachzuweisen (Erdungsprotokoll E.6 siehe Anhang 12.1).

Können in den Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV unzulässige Berührungsspannungen nicht ausgeschlossen werden, sind Ersatzmaßnahmen gemäß DIN VDE 0101 /7/ anzuwenden (z. B. Potenzialsteuerung, Trennung der Erdungsanlagen).

Bedingungen für den Anschluss von Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV an gemeinsame oder getrennte Erdungsanlagen sind DIN VDE 0101 /7/ und DIN VDE 0141 /27/ sowie DIN VDE 0100-442 /2/ zu entnehmen. Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln (Körper), die Teil des elektrischen Netzes sind, müssen geerdet werden. Metallteile, die nicht zu elektrischen Betriebsmitteln gehören, sind zu erden, wenn an diesen im Fehlerfall, z. B. durch Störlichtbögen, Gefährdungsspannungen auftreten können.

Dazu gehören z. B.:

- metallene Leitern, Türzargen, Lüftungsgitter
- metallene Flansche von Durchführungen
- metallene Schaltgerüste und Schutzgitter

Alle Erder sind innerhalb der Station an der Erdungssammelleitung lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften.

Erdungsfestpunkte müssen entsprechend der maximal auftretenden Kurzschlussströme im Verteilungsnetz bemessen sein und dürfen nicht als Schraubverbindung benutzt werden.

Transformatoren müssen ober- und unterspannungsseitig geerdet werden können. Die eingesetzten typgeprüften Erdungsgarnituren entsprechen DIN EN 61230 /22/.

Für Mess- und Prüfzwecke müssen künstliche Erder (z. B. Oberflächen- oder Tiefenerder) von der zu erdenden Anlage abtrennbar sein. In der Nähe der Trennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange umfasst werden kann. Die Zuleitung zum Erder (Erdungsleiter) darf in ihrem Verlauf keinen weiteren Kontakt mit geerdeten Teilen bekommen (außer an der Haupterdungsschiene).

Details zur Erdung einer Umspannstation finden sich auf der Homepage von der Netze ODR GmbH unter [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH \(netze-odr.de\)](#) → Technische Anschlussbedingungen → Mittelspannung → „Erdung\_einer\_UST.pdf“



### 5.3 Hinweisschilder und Zubehör

#### 5.3.1 Hinweisschilder

Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß DIN 4844 /38/

- „Nicht schalten / Es wird gearbeitet“
- „Geerdet und Kurzgeschlossen“
- im Bedarfsfall: „Vorsicht Rückspannung“

Aushänge

- im Bedarfsfall: Merkblätter der Berufsgenossenschaft (z. B. „Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom“ und „Brandschutz“);
- Gebotsschild „5 Sicherheitsregeln“;
- Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung sowie der Eigentums-/Verfügungsbereichsgrenzen.

#### 5.3.2 Zubehör

- Antriebshebel für die Schaltgeräte
- Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2 /34/
- Typgeprüfte Erdungs- und Kurzschließvorrichtung für Kugelfestpunkte mit Erdungsstange gemäß DIN EN 61230 /22/
- Isolierende Schutzplatten entsprechend DIN VDE 0681 Teil 8 /34/
- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4 /34/
- Anzeigergeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3 /34/
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z. B. Plattenheber)
- Leistungsschalterwagen beim Einsatz ausfahrbarer Leistungsschalter
- Schaltfeldtür-Schlüssel
- Wandhalter für die vorgenannten Zubehörteile
- Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel

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

Die wiederkehrende Prüfung des Zubehörs nach DGUV Vorschrift 3 /78/ erfolgt in Verantwortung des Kunden.

Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation können die Hinweisschilder und Zubehör mehrfach sowie weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

## 6 Abrechnungsmessung

### 6.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4110 /86/ und ergänzend:

Es ist darauf zu achten, dass die Plombierung mit vorgefertigten Plombendrähten mit einer Länge von ca. 150mm möglich ist.

In Kompaktstationen ist sicherzustellen, dass die Zählerschranktüren sich mindesten 90 Grad öffnen lassen. Bei begehbaren Stationen sind zusätzlich die Vorgaben gemäß der TAB der Netze BW GmbH Abschnitt 7.2 (zu finden unter folgendem Link: [Partner für Elektroinstallationen - Netze BW GmbH \(netze-bw.de\)](https://www.netze-bw.de)) und der VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7.4 /90/ einzuhalten.

Grundsätzlich sind sämtliche Zählerschränke, welche in Umspannstationen errichtet werden, vorab mit der Netze ODR GmbH zu klären und von dort genehmigen zu lassen. Diese Anfragen richten Sie direkt per Mail an [zaehlerplatz\\_freigabe@netze-odr.de](mailto:zaehlerplatz_freigabe@netze-odr.de) (Aufbaupläne, Zählerschrankpläne, Objektadresse, Verdrahtungsplan Zählerschrank und Messung).

### 6.2 Zählerplatz

Bei der Netze ODR GmbH sind nur Zählerfelder mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 /44/ Punkt 9.1.2.1 zugelassen.

Bei der Netze ODR GmbH kommen ausschließlich spezifizierte Messschränke gem. Spezifikation der Netze BW zum Einsatz. Diese können von unterschiedlichen Herstellern über den Großhandel bezogen werden.

Der Arbeits- und Bedienungsbereich am Zählerschrank richtet sich nach Abschnitt 7.4 der VDE-AR-N 4100 /90/ bzw. Abschnitt 7.2 der VDE-AR-N 4110 /86/.

Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Mess- und Steuereinrichtung muss mindestens 0,80 m und darf maximal 1,80 m betragen. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbereich freigehalten werden mit

- Breite: Schrankbreite, jedoch mindestens 1,00 m
- Tiefe: mindestens 1,20 m
- Höhe: durchgängig mindestens 2,00 m

Bei nicht begehbaren Stationen darf die Entfernung zur Rückseite des Zählerplatzes maximal 50 cm nach Öffnen des Zugangsbereiches betragen.

Zählerschränke für die Abrechnungsmessung müssen sich innerhalb des Schaltanlagenraumes oder elektrischen Betriebsraumes befinden. Je Spannungsebene sind getrennte Messschränke nach Netze ODR GmbH-Spezifikation (Spezifikation der Netze BW) bereit zu stellen. Der Einbau in Trafokammern oder außerhalb der Stationshülle ist nicht gestattet.

Zählerschränke in Mittelspannungsanlagen sind nach DIN EN 50522 /96/ als „Vollkunststoff-Schränke“ oder „geerdete Metallschränke in Schutzklasse SK1“ auszuführen. Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm<sup>2</sup> Cu oder vergleichbar).

### 6.3 Netz-Steuerplatz (Einspeisemanagement – EEM)

Der Tonfrequenzrundsteuerempfänger (TRE) muss am Übergabezähler „Z1“ Netzverknüpfungspunkt (NVP) errichtet werden.

Dies kann im zentralen Zählerschrank montiert oder direkt angrenzenden und geeigneten Schrank bzw. in einem Installationskleinverteiler mit 3-Punkt-Befestigung erfolgen. (Siehe Anforderungen gemäß TMA-EEM Netze ODR GmbH: [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH \(netze-odr.de\)](https://www.netze-odr.de) → Technische Anschlussbedingungen → Technische Mindestanforderungen für das Einspeisemanagement (TMA) → Technische Mindestanforderungen EEG).

Für die Montage des TRE ist ein Zählerfeld nach DIN VDE 0603 /44/ mit 450 mm vorzusehen. Das Zählerfeld muss gesondert mit der Aufschrift „SG – EM“ (Steuergerät – Einspeisemanagement) gekennzeichnet sein, sodass eine Verwechslung mit Tarifschaltgeräten der Netze ODR GmbH ausgeschlossen ist.

Eine Platzierung auf einem doppelstöckigen Zählerfeld, gemeinsam mit einem Abrechnungszähler oder einem Steuergerät für gesteuerte Lasten ist unzulässig. Vom zentralen Zählerplatz ist eine Steuerleitung zur Erzeugungsanlage vorzusehen. Die Spannungsversorgung des SG-EM erfolgt aus dem gemessenen Anlagenteil.

Die Montage dieses EEM-TRE auf dem freien 3-Punkt Feld, welches dem Messwandlerzähler zugeordnet ist (Kommunikationsfeld), ist ebenfalls unzulässig.

### 6.4 Abrechnungs-Messeinrichtung

Die Schaltanlage ist so aufzubauen, dass jede Messeinrichtung separat freigeschaltet werden kann. Hierfür ist jeweils vor und nach der Messung ein Lasttrenner/Sicherungslasttrenner oder Leistungsschalter vorzusehen.

#### 6.4.1 Mittelspannung

Die Abrechnungswandler sind in einem eigenen separaten, plombierbaren Messfeld zu montieren. Es werden grundsätzlich 4-Leiter-Messungen eingebaut. Im 20-kV-Netz werden bei Neuanlagen und Ertüchtigungen drei 1-polige Spannungswandler und drei Stromwandler montiert. Für den Einsatz von Eigenbedarfswandlern ist eine gesonderte Genehmigung von der Netze ODR GmbH erforderlich. Die genauen Anforderungen sind bei der Netze ODR GmbH zu erfragen.

Für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, mit geforderter Q(U)-Regelung, können Spannungswandler mit einer zweiten Wicklung verwendet werden, diese können bei Bedarf von der Netze ODR GmbH beigestellt werden. Für die zweite Wicklung ist dann zwingend ein 3-poliger Spannungswandlerschutzschalter (SWSS) mit einem Nennstrom von  $I_{n\max}=1,4$  A auszulegen und in der Niederspannungsnische der Messzelle oder darüber in einem separaten plombierbaren Gehäuse in der Nähe des Messfelds zu montieren.

Kommt im Einzelfall eine da-dn-Wicklung (Erdschlusswicklung) zum Einsatz, muss diese über einen entsprechenden Bedämpfungswiderstand und eine Absicherung verfügen.

Eine Messstelle besteht in der Regel aus einer Abrechnungsmesseinrichtung. Eine Vergleichsmesseinrichtung ist optional möglich, jedoch aber zwingend ab einer vereinbarten Anmeldeleistung von  $\geq 9$  MVA notwendig. Die Netze ODR GmbH fordert hierzu dann den Einbau eines Vergleichszählers.

Die Baugröße der 20 kV-Wandler entspricht den Maßen nach DIN 42600-8 /50/ und DIN 42600-9 /51/ (schmale Bauform).

Für die Ausführung der Wandler sind zwingend die Vorgaben der Netze ODR GmbH zu erfüllen: [Elektroinstallateure | Netze ODR GmbH \(netze-odr.de\)](#) → Technische Anschlussbedingungen → Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen, Datenumfang und Datenqualität im Verteilnetz Strom der Netze ODR (TMA) → Technische Mindestanforderungen Messeinrichtungen.

Die Messwandler müssen übersichtlich angeordnet und deren Sekundäranschlüsse gut zugänglich sein. Die Montage der Verrechnungswandler ist nur innerhalb des Messfeldes nur an der Rückwand oder am Boden der Messzelle gestattet.

Der primär- und sekundärseitige Anschluss der Wandler erfolgt durch den Anschlussnehmer nach Vorgabe der Netze ODR GmbH, dies gilt auch bei Umbauten und Erweiterungen.

Für die Errichtung und den Anschluss der 20kV Wandler sind sämtliche Anforderungen der NGO-TS-5140 „Technische Spezifikation Anschluss von Messwandlern in der Mittelspannung (20 kV) bei Netz ODR GmbH“ zu berücksichtigen und erfüllen. Bei Bedarf kann diese NGO-TS-5140 angefordert werden.

Die Anzahl der einzubauenden Strom- und Spannungswandler, deren technische Daten und die Einbauweise legt die Netze ODR GmbH fest. Bei den Wandlern für die Abrechnungsmessung sind die Stromwandler, vom Versorgungsgebiet der Netze ODR GmbH aus gesehen vor den Spannungswandlern anzuschließen. Die Sekundärleitungen sind in H05VVC4V5-K auszuführen.

Als Richtwerte für die Leitungslängen und Querschnitte siehe Tabelle 6.1.

Tabelle 6.1: Wandlersekundärleitungen Mittelspannung

<b>Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 10 VA</b>				
Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5	4,0	6,0	
max. Leitungslänge [m]	27	43	64	
<b>Kennzeichnung der Adern</b>				
Leiter	L1	L2	L3	
Bezeichnung	1 oder 1S1 2 oder 1S2	3 oder 2S1 4 oder 2S2	5 oder 3S1 6 oder 3S2	
<b>Spannungswandler-Sekundärleitung (5-adrig)</b>				
Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5	4,0	6,0	
max. Leitungslänge [m]	41	66	99	
<b>Kennzeichnung bzw. Farbe der Adern</b>				
Leiter	L1	L2	L3	n/Erde
Bezeichnung	1, L1 oder braun	2, L2 oder schwarz	3, L3 oder grau	4, N oder blau

Bei größeren Leitungslängen ist der Querschnitt mit der Netze ODR GmbH abzustimmen.

Für die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern sind im Messfeld Verdrahtungskanäle zur Leitungsverlegung vorzusehen (Kabelschutzrohre sind unzulässig). Diese sind durchgängig von den Sekundärklemmbrettern der Wandler bis zum Zwischenboden unter dem Messfeld anzubringen.

Die Grundplatte der Mittelspannungswandler ist immer an der rückwärtigen Erdungsschraube zu erden.

## 6.4.2 Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig. Diese individuellen Sonderfälle sind vorab, vor Errichtung, gesondert bei der Netze ODR GmbH anzufragen und abzustimmen. Dies bedarf einer Sonderfreigabe

Bei niederspannungsseitig gemessenen Anlagen ist ein leeres 20kV Messfeld, jedoch mindestens der Platz zur Montage von Spannungswandlern vorzusehen. Für die Q(U)-Regelung muss bei der Nachrüstung einer Erzeugungsanlage die nachträgliche Montage von Spannungswandlern möglich sein.

Messschränke mit 250 A, 600 A und bis 1.000 A sind bei verschiedenen Zählerschrankherstellern gemäß Spezifikation der Netze BW spezifiziert und bemustert. Eine Liste der Hersteller kann bei Bedarf bei der Netze ODR GmbH angefordert werden. Anlagen größer 1.000 A gelten als Sonderanlagen, für welche kein standardisierter Zählerschrank vorhanden ist.

Hierfür ist eine zwingend eine frühzeitige Rücksprache über Aufbau und Ausführung der Messung mit der Netze ODR GmbH zu halten. Dies bedarf immer einer bilateralen Abstimmung, da diese Sonderanlagen einer Einzelfallprüfung unterliegen. Anfragen und Aufbaupläne an: [zaehlerplatz\\_freigabe@netze-odr.de](mailto:zaehlerplatz_freigabe@netze-odr.de)

Verrechnungsmessungen für Erzeugungsanlagen (sofern abrechnungsrelevant erforderlich) zur Erfassung der einzelnen EZE müssen jeweils vor dem EZE-Schutz errichtet werden. So dass auch bei angeregtem NA-

Schutz die Messungen in Betrieb sind.

Für Anlagen bis 250A kommen Stromwandler 250/5 A in kleiner Bauform nach DIN 42600-2 Form A /84/ zur Anwendung, die Stromwandler für 600 und 1000 A werden in großer Bauform nach DIN 42600-2 Form C /84/ eingesetzt. Die Primärschienen bei 600 und 1000 A sind nach DIN 42600, 250 x 50 x 12 mm oberflächenbehandelt auszuführen.

Zur Erzeugungsmessung (Eigenbedarfsmessung) von Erzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz von mittelspannungsseitig angeschlossenen und gemessenen Bezugskunden ist eine Zählung bis maximal 5000 A zulässig.

Den Aufbau regelt die Technische Spezifikation TS 5136 Netze BW "Wandlermessungen >1000 A bis 5000 A" diese ist im Bedarfsfall zu erfragen.

Bei abgesetzten Zählerschränken oder einem Kurzschlussstrombeitrag der Kundenanlage >25 kA, ist im Leistungsteil der Wandlermessung ein Back-up-Schutz in Form einer Schmelzsicherung vor die LS-Automaten im Zählerschrank zu schalten. Die Verbindungsleitung zum Zählerschrank ist unter Berücksichtigung der Selektivität, der Länge und der Stromstärke der Vorsicherung zu dimensionieren.

Ist der Messteil nicht direkt in der Niederspannungsverteilung beim Leistungsteil, sind die Sekundärleitungen der Stromwandler in H05VVC4V5-K auszuführen.

Als Richtwerte für die Leitungslängen und Querschnitte siehe Tabelle 6.2.

Tabelle 6.2: Wandlersekundärleitungen Niederspannung

<b>Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 10 VA</b>				
Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5	4,0	6,0	
max. Leitungslänge [m]	13	20	30	
<b>Kennzeichnung und Farben der Adern</b>				
Leiter	L1	L2	L3	
Bezeichnung	1S1 (schwarz) 1S2 (braun)	2S1 (schwarz) 2S2 (braun)	3S1 (schwarz) 3S2 (braun)	
Falls nicht direkt in NS-Verteilung beim Leistungsteil (bei Anwendung von H05VVC4V5-K):				
<b>Kennzeichnung der Adern</b>				
Leiter	L1	L2	L3	
Bezeichnung	1 oder 1S1 2 oder 1S2	3 oder 2S1 4 oder 2S2	5 oder 3S1 6 oder 3S2	

### 6.4.3 Netzkundenmessung (nicht abrechnungsrelevant)

Es steht dem Anschlussnehmer frei, zusätzlich auf seine Kosten eine Messeinrichtung getrennt von der abrechnungsrelevanten Messung einzubauen. Aufbau und Auslegung sind mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen. Diese Messung ist unabhängig von der Anlagenart, immer auf der Anlagenseite der Abrechnungsmessung einzubauen.

### 6.5 Datenfernübertragung

Die Ausführungen zur Errichtung einer Datenfernübertragung sind Abschnitt 5.1.2.3 zu entnehmen. In begründeten Fällen kann durch die Netze ODR GmbH ein TAE-Anschluss nachträglich gefordert werden.

### 6.6 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung in Übergabestationen erfolgt in der Regel in der Ebene der Anschlussspannung.

## 7 Besondere Festlegungen für Netzanschluss von Erzeugungsanlagen

### 7.1 Allgemeines

Es gelten die Vorgaben und Formulare der VDE-AR-N-4110 /86/ sowie der NELEV/EAAV vom 17.05.2024 und ergänzend folgendes:

Erzeugungsanlagen sind über eine Übergabestation an das 20-kV-Netz der Netze ODR anzuschließen. Die Übergabestation umfasst zwei Schleifenfeldern mit Lasttrennschalter und ein Übergabefeld mit Übergabeschalter (kann als Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen ausgeführt werden) mit einer Abschaltzeit < 0,1 Sekunden sowie einem Messfeld zur Erfassung der eingespeisten und der bezogenen Energie. Ab 950 kW Erzeugungsleistung oder einer Transformatorgröße über 1,0 MVA oder mehreren Trafostationen ist ein Übergabeleistungsschalter mit Sekundärschutz erforderlich. Bitte beachten Sie die Anschlussbeispiele der VDE-AR-N 4110 /86/. Übergabestationen sind am Netzanschlusspunkt zu erstellen.

Bei Erzeugungsanlagen > 950 kW werden die kombinierten Erd- und Kurzschlussanzeiger sowie die Stellungenanzeige des Übergabeleistungsschalters fernwirktechnisch erfasst.

Die Ausrüstung und der Betrieb der Übergabestelle erfolgen nach VDE-AR-N 4110 /86/. Für die Fernauslesung der Zähler (in Liefer- und Bezugsrichtung) stellt der Anlagenbetreiber einen dem Stand der Technik entsprechenden, geeigneten Anschluss einschließlich der zugehörigen Stromversorgung auf seine Kosten zur Verfügung.

Die Generatoren müssen mit den in der VDE-AR-N 4105 /85/ / VDE-AR-N 4110 /86/ ausgeführten Schutzsystemen ausgerüstet sein. Die Schutzeinstellungen sind mit dem Bereich Sekundärtechnik/Schutz abzustimmen. Es ist darauf zu achten, dass jeder Generator die Netz-Kurzunterbrechung (AWE) beherrscht. Anlagen dürfen nach einer AWE erst nach einer Verzögerung von 1 Minute wieder zuschalten. Eine Energieableitung ist nur im ungestörten Netzbetrieb möglich. Wenn mehrere Generatoren einspeisen, muss beim Einschalten gewährleistet sein, dass diese Generatoren nacheinander mit einer Zeitverzögerung von mindestens 2 Minuten an das Netz geschaltet werden.

Die Erdschlusskompensation für das Mittelspannungsnetz wird von der Netze ODR GmbH (n-0)-sicher übernommen. Hierfür ist es erforderlich, dass Kabeltypen und Kabellängen mit dem Vordruck E.4 „Errichtungsplanung“ 10 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Übergabestation (tBB - 10 Wochen) bei der Netze ODR GmbH eingereicht werden.

Die Erfassung der notwendigen Messgrößen erfolgt über Messwandler auf der Mittelspannungsseite in der vereinbarten Versorgungsspannung  $U_c$ . Die Messung in der vereinbarten Versorgungsspannung erfordert den Einsatz von Wandlern in der Übergabestation, diese sind vom Anschlussnehmer bereitzustellen.

Der übergeordnete Entkopplungsschutz und der Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte. Die Umsetzung in einem Schutzgerät ist unzulässig.

Ausfallzeiten während einer Schutzprüfung werden nicht entschädigt.

Bei der Netze ODR GmbH ist kein Q(U) Schutz erforderlich.

Grundsätzlich müssen auch Erzeugungsanlagen innerhalb von Mischanlagen die statische Spannungshaltung umsetzen.

Die Netze ODR GmbH behält sich vor, durch den Netzbetreiber-Abfragebogen E.9 einen zum NAP abweichenden Ort zur Erfüllung der Blindleistungsanforderungen zu definieren. Bei Erzeugungsanlagen mit  $\sum P_{MAX} < 950$  kW innerhalb einer Mischanlage gilt, sofern nichts anderes vereinbart wurde, der Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage in der Kundenanlage als Erfüllungsort. Die Führungsgröße U bei

Q(U)-Regelung liegt weiterhin am Netzanschlusspunkt.

Der Einbau eines Spannungswandlers auf der Seite des Netzes der Netze ODR GmbH ist unzulässig.

Bei Erweiterung oder Änderung einer bestehenden Kundenanlage ist grundsätzlich das Schutzkonzept auf den aktuellen Stand der TAB Mittelspannung anzupassen, sofern mit der Netze ODR GmbH nichts anderes vereinbart wurde.

Die Vorgaben der Netze ODR zum Einspeisemanagement gemäß EEG sind umzusetzen. Bitte beachten Sie den Signalplan.

Der Betrieb der Generatoren darf den Betrieb der Tonfrequenzrundsteuerung nicht beeinträchtigen. Bei Netze ODR wird eine Rundsteuerfrequenz von 175 Hz verwendet. Die zulässigen Grenzwerte der VDE-AR-N 4110 /86/ müssen von den Erzeugungsanlagen eingehalten werden. Falls die Anlagen den Betrieb der Rundsteueranlage unzulässig beeinträchtigen, sind vom Betreiber die Maßnahmen (z.B. Filter) zur Beseitigung der Beeinträchtigung zu treffen, auch wenn die Beeinträchtigungen erst zu einem späteren Zeitpunkt festgestellt werden.

Wiederzuschaltung:

- Nach Auslösung der Entkopplungsschutzeinrichtungen ist eine automatische Wiederzuschaltung nur für Anlagen < 950 kW mit einer Zeitverzögerung von 10 Minuten zulässig.
- Ein Wiederzuschalten von Anlagen ab einer Leistung von 950 kW darf nur mit Erlaubnis der Leitstelle der EnBW ODR AG in Ellwangen erfolgen.
- Die Wiederzuschaltung der Erzeugungsanlage(n) erfolgt unter Einhaltung der Kriterien der Anschluss-bewertung und Zertifizierung (ggf. erforderliche stufenweise Zuschaltung der Erzeugungseinheiten und/oder der Transformatorleistung zur Einhaltung der zulässigen Netzurückwirkungen).

## 7.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Bei Erzeugungsanlagen >950 kW sind folgende Komponenten über eine USV abzusichern:

EZA-Komponenten (Pufferung min. 8h):

- Die Schutzeinrichtungen UMZ (gerichteter UMZ oder höherwertig)
- Übergeordneter Entkopplungsschutz und zugehörige Unterspannungsauslöser
- Die gesamte Wirkungskette der Fernwirktechnik/Regelung (Protokollumsetzer, kundeneigene Fernwirktechnik, Parkregler, Einspeisebegrenzung)

EZE-Komponenten (Pufferung min. 5 Sek.)

- Der EZE-Schutz muss den Anforderungen aus der VDE-AR-N 4110 /86/ entsprechen und der zugehörige Unterspannungsauslöser

Bei Erzeugungsanlagen <950 kW mit Mittelspannungsleistungsschalter sind folgende Komponenten über eine USV abzusichern:

EZA-Komponenten (Pufferung min. 8h)

- Die Schutzeinrichtungen UMZ (UMZ oder höherwertig)
- Übergeordneter Entkopplungsschutz und zugehörige Unterspannungsauslöser
- Parkregler und deren Komponenten

- Einspeisebegrenzung und deren Komponenten

EZA-Komponenten (Pufferung min. 5 Sek.)

- Der EZE-Schutz muss den Anforderungen aus der VDE-AR-N 4110 /86/ entsprechen und der zugehörige

Unterspannungsauslöser

- Parkregler und deren Komponenten
- Einspeisebegrenzung und deren Komponenten

Bei Erzeugungsanlagen <950 kW ohne Mittelspannungsleistungsschalter und Wirkung des EZA-Schutzes auf der Niederspannungsseite des Transformators genügt eine Pufferung von 5 Sekunden für den übergeordneten Entkopplungsschutz und zugehörige Unterspannungsauslöser, Parkregler und Einspeisebegrenzung und deren Komponenten.

## 8 Betrieb

### 8.1 Allgemeines

Der Betrieb von elektrischen Anlagen 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. Insbesondere wird auf DIN VDE 0105-100 /8/ hingewiesen.

Beim Betrieb der Übergabestation sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien der Netze ODR GmbH einzuhalten.

Für den Betrieb der Übergabestation ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

Der Anlagenbetreiber benennt der Netze ODR GmbH einen Anlagenverantwortlichen nach DIN VDE 0105-100 /8/, der Elektro-Fachkraft ist und über eine Schaltberechtigung verfügt, als Verantwortlichen für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation.

Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehenden Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden (Schaltberechtigter...). Der Anlagenverantwortliche muss für die Netze ODR GmbH ständig erreichbar sein. Entsprechende Informationen werden bei der Netze ODR GmbH hinterlegt und bei Änderungen beiderseits sofort aktualisiert.

Der Anlagenbetreiber kann selbst die Funktion eines Anlagenverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt.

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen des Verfügungsbereiches sind zwischen der Netze ODR GmbH und dem Anlagenbetreiber zu vereinbaren.

Die Netze ODR GmbH ist bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit zur sofortigen Trennung der Kundenanlage vom Netz bzw. zur Reduzierung der Wirkleistungsabgabe berechtigt.

Stellt die Netze ODR GmbH schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Übergabestation fest, so ist sie berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.



Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der Netze ODR GmbH abzuschalten. Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Kundenanlage vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung.

Vom Anlagenbetreiber sind beabsichtigte Änderungen in der Übergabestation, soweit diese Auswirkungen auf den Netzanschluss und den Betrieb der Übergabestation haben, wie z. B. Erhöhung oder Verminderung des Leistungsbedarfs, Auswechslung von Schutzeinrichtungen, Nutzung von Erzeugungsanlagen, Änderungen an der Kompensationseinrichtung, rechtzeitig mit der Netze ODR GmbH abzustimmen.

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz der Netze ODR GmbH dürfen nicht durch Kundenanlagen miteinander verbunden betrieben werden.

## 8.2 Zugang

Die Übergabestation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektro- Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektro- Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) betreten werden (siehe DIN VDE 0105-100 /8/).

Der Netze ODR GmbH und ihren Beauftragten ist jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten - ein gefahrloser Zugang zu seinen Einrichtungen und den in seinem Verfügungsbereich liegenden Anlagenteilen in der Übergabestation zu ermöglichen (z. B. durch ein Doppelschließsystem; siehe auch Kapitel 5.1.2.1)

Das Gleiche gilt für - wenn vorhanden - separate Räume für die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen.

Den Fahrzeugen der Netze ODR GmbH muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein.

Ein unmittelbarer Zugang und ein befestigter Transportweg sind vorzusehen.

Bei einer Änderung am Zugang der Übergabestation, z. B. am Schließsystem, ist die Netze ODR GmbH unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen.

Die Netze ODR GmbH kann dem Anlagenbetreiber und dessen Fachpersonal Zutritt zu den Anlagen der Netze ODR GmbH gewähren.

## 8.3 Verfügungsbereich/Bedienung

Für die im ausschließlichen Verfügungsbereich der Netze ODR GmbH stehenden Anlagenteile ordnet die Netze ODR GmbH die Schalthandlungen an (Schaltanweisung). Sofern sich Schaltgeräte im gemeinsamen Verfügungsbereich der Netze ODR GmbH und dem Anlagenbetreiber befinden, stimmen sich die Netze ODR GmbH und der Anlagenbetreiber bzw. deren Beauftragte über die Schalthandlungen in diesen Schaltfeldern ab und legen jeweils im konkreten Fall fest, wer die Schalthandlung anordnet. Die Schalthandlungen für die übrigen Anlagenteile werden durch den Anlagenbetreiber oder dessen Beauftragte angeordnet.

Bedienhandlungen werden nur nach Anordnung des Verfügungsbereichs - Berechtigten (Netze ODR GmbH und/oder Anlagenbetreiber) durchgeführt.

Bedienhandlungen dürfen nur von Elektro-Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) vorgenommen werden.

## 8.4 Instandhaltung

Für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlagen und Betriebsmittel ist der jeweilige Eigentümer

verantwortlich. Das gilt auch für die Anlagenteile, die im Verfügungsbereich der Netze ODR GmbH stehen.

Der Anlagenbetreiber hat nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Richtlinien dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und der Netze ODR GmbH auf Anforderung zu übergeben. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn die in der DGUV Vorschrift 3, Tabelle 1 /78/ genannten Prüffristen eingehalten werden.

Freischaltungen im Verfügungsbereich der Netze ODR GmbH vereinbart der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit der Netze ODR GmbH.

### 8.5 Betrieb bei Störungen

Veränderungen am Schaltzustand werden auch im Falle einer störungsbedingten Spannungslosigkeit am Netzanschlusspunkt nur entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen zwischen der Netze ODR GmbH und dem Anlagenbetreiber vorgenommen.

Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann die Netze ODR GmbH im Falle von Störungen im Mittelspannungsnetz die Kundenanlage unverzüglich vom Netz trennen. Falls möglich, unterrichtet die Netze ODR GmbH den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig.

Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Anschluss an eine Versorgungsunterbrechung ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Eine Verständigung vor Wiedereinschaltung durch die Netze ODR GmbH erfolgt üblicherweise nicht.

Zur Störungsaufklärung können außerplanmäßige Untersuchungen und Messungen erforderlich sein, die der Netzbetreiber und der Anlagenbetreiber jeweils an seinen Betriebsmitteln durchführt.

Bei der Beseitigung und Aufklärung von Störungen unterstützen sich die Netze ODR GmbH und der Anlagenbetreiber gegenseitig. Alle für die Störungsklärung notwendigen Informationen sind zwischen der Netze ODR GmbH und dem Anlagenbetreiber auszutauschen.

Über Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, die Auswirkungen auf das Netz der Netze ODR GmbH haben, informiert der Anlagenbetreiber unverzüglich die Netze ODR GmbH. Eine Wiedereinschaltung darf in diesem Falle nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache und nach Rücksprache mit der Netze ODR GmbH erfolgen.

### 8.6 Blindleistungskompensation

Der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  der Kundenanlage muss zwischen 0,9 induktiv und 1,0 liegen, sofern keine Erzeugungsanlagen am Netzanschlusspunkt netzparallel betrieben werden.

Eine zur Blindleistungskompensation eingebaute Anlage soll entweder abhängig vom  $\cos \varphi$  gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.

Eine eventuell notwendige Verdrosselung der Kompensationsanlage stimmt der Anschlussnehmer mit der Netze ODR GmbH ab.

## 8.7 Besondere Festlegungen für den Betrieb von Erzeugungsanlagen

Bei Erzeugungsanlagen gilt nach den Vorgaben der EAAV §3 vom 17.05.2024:

Der Anlagenbetreiber hat die folgenden Unterlagen und Prüfnachweise alle vier Jahre zu erstellen und der Netze ODR auf Verlangen vorzulegen:

- Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen
- Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
- Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- Funktionsprüfung der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und Regelungsfunktion, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieses Zeitraumes eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte. Die Überprüfung der Signalkette erfolgt in Zusammenarbeit mit und auf Anforderung der Netze ODR GmbH.
- Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach Kapitel 11.5.3 der VDE-AR-N 4110 /86/.
- Übersichtsschaltplan der elektrischen Kundenanlage mit den elektrischen Kennwerten

## 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Plant der Anschlussnehmer Änderungen, die Außerbetriebnahme oder die Demontage der Übergabestation, so ist die Netze ODR GmbH rechtzeitig von diesem Vorhaben schriftlich zu benachrichtigen. Dies gilt auch für eine vom Anschlussnehmer geplante Änderung der Betriebsführung seiner Anlage, die Auswirkungen auf das Netz der Netze ODR GmbH hat.

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies die Netze ODR GmbH dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer bezahlt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten, muss durch den Anschlussnehmer eine Anpassung an den technischen Stand oder an geänderte Netzverhältnisse, z. B. an eine höhere Kurzschlussleistung, durchgeführt werden.

Hinweis: Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon sollten nur geeignete Fach-Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen zu beachten.

## 10 Begriffe

Anlagenbetreiber	Im Sinne dieser Richtlinie der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der Kundenanlage wahrnimmt.
Anlagenerrichter	Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAB ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder unterhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt.
Anmeldeleistung	Die Anmeldeleistung ist die im Netzanschlussvertrag vereinbarte am Netzanschluss dauerhaft vorzuhaltende Wirkleistung in kW.
Anschlussnehmer	Anschlussnehmer ist jedermann in dessen Auftrag ein Grundstück oder ein Gebäude an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen wird, oder im Übrigen jeder Eigentümer oder Erbbauberechtigte eines Grundstücks oder Gebäudes, das an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen ist.
Anschlussnutzer	Anschlussnutzer ist jeder Letztverbraucher, der im Rahmen eines Anschlussnutzungsverhältnisses einen Anschluss an das Netz der allgemeinen Versorgung zur Entnahme von Elektrizität nutzt.
Anlagenverantwortlicher	Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.  Anmerkung: Diese Person kann die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die in seinem Zuständigkeitsbereich befindlichen Anlagen bzw. der Anlagenteile und die Auswirkungen von diesen auf die vorgesehene Arbeitsausführung beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.
Bemessungsspannung $U_r$	Spannung eines Gerätes oder einer Einrichtung, für die das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Bemessungsstrom $I_r$	Strom eines Gerätes oder einer Einrichtung, für den das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Betrieb	Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann.  Dies umfasst das Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht-elektrotechnische Arbeiten (DIN VDE 0105–100 /8/).

Betriebsstromkreis	Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit $I_b$ bezeichnet (DIN VDE 0100-200).
Betriebserder	Erdung eines Punktes des Betriebsstromkreises, die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Geräten oder Anlagen erforderlich ist. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.2 /7/)
Betriebsspannung $U_b$	Spannungen bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes. In dieser Richtlinie der Effektivwert (10-min-Mittelwert) der verketteten Spannung.
Fundamenterder	Teil eines Bauwerks mit leitenden Eigenschaften, das in Beton eingebettet ist und der mit Erde großflächig in leitendem Kontakt steht. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.4 /7/)
Oberflächenerder	Erder, der in geringer Tiefe verlegt ist, im Allgemeinen bis etwa 1 m. Er kann z. B. aus Band, Rundmaterial oder Seil bestehen und als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als Kombination dieser Arten ausgeführt sein. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.1/7/)
Schutzerdung	Erdung eines leitfähigen Teiles, das nicht zu den spannungsführenden Teilen gehört, um Personen vor gefährlichen Körperströmen zu schützen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.1 /7/)
Steuererder	Leiter, der durch Form und Anordnung mehr zur Potentialsteuerung als zum Erreichen eines bestimmten Ausbreitungswiderstands verwendet wird. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.5 /7/)
Tiefenerder	Erder, der im Allgemeinen in größeren Tiefen verlegt oder in größere Tiefe eingetrieben ist. Er kann z. B. aus einem Rohr, Rundstab oder anderem Profilmaterial bestehen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.2 /7/)
Eigentumsgrenze	Die Eigentumsgrenze ist die Schnittstelle zwischen dem Netz der allgemeinen Versorgung und der Kundenanlage
Erdungsschalter	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das während einer bestimmten Dauer elektrischen Strömen unter anormalen Bedingungen, wie z. B. beim Kurzschluss, standhält, aber im üblichen Betrieb keinen elektrischen Strom führen muss.
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich ein oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.
Fehlerklärungszeit	Dauer zwischen dem Beginn des Netzfehlers und der Fehlerbeseitigung.
Flicker	Spannungsschwankungen, die über die Wirkungskette elektrische Lampe – Auge – Gehirn den subjektiven Eindruck von Schwankungen der Leuchtdichte (der beleuchteten Objekte) hervorrufen.
Inbetriebnahme	Die erstmalige Unter-Spannung-Setzung der Kundenanlage.

Inbetriebsetzung	Die Inbetriebsetzung ist die erstmalige Unter-Spannung-Setzung einer elektrischen Anlage bis zum Übergabepunkt bzw. eines Teiles einer elektrischen Anlage zum Zwecke der sofort oder später erfolgenden Übergabe an den Betreiber der Anlage.
Inbetriebsetzungsauftrag	Mitteilung des Anlagenerrichters an die Netze ODR GmbH über die ausgeführte Installation der Übergabestation unter Einhaltung der geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den zurzeit gültigen DIN-, DIN-VDE-Normen, der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 /78/ sowie den Technischen Anschlussbedingungen der Netze ODR GmbH. Die Ergebnisse der erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren.
Kundenanlage	Eine Kundenanlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.
Kurzschlussleistung $S''_k$	Für die Berechnung der Kurzschlussfestigkeit gemäß /17/ maßgebende Anfangs-Kurzschlusswechselstromleistung. $S''_k = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I''_k$
Kurzschlussstrom $I''_k$	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß DIN EN 60909-0(VDE 0102) /17/.
Blindleistung Q	Sie ist in der Regel das Produkt aus Scheinleistung und Sinus des Phasenverschiebungswinkels $\varphi$ zwischen den Grundschwingungen der Leiter-Sternpunkt-Spannung U und des Stromes I.
Scheinleistung S	Produkt der Effektivwerte aus Betriebsspannung, Strom und dem Faktor $\sqrt{3}$ .
Leistungsfaktor $\lambda$	Verhältnis des Betrages der Wirkleistung P zur Scheinleistung S. $\lambda = \frac{ P }{S}$ <p>Dabei bezieht <math>\lambda</math> sich genauso wie P und S auf die Effektivwerte jeweils der gesamten Wechselgröße, also auf die Summe ihrer Grundschwingung und aller Oberschwingungen.</p>
Messeinrichtung	Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte.
Messstelle	Die Messstelle ist die Gesamtheit aller zusammenarbeitenden Messeinrichtungen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und datentechnischen Verbindungen untereinander.
Messstellenbetrieb, Messstellenbetreiber	Mit Messstellenbetrieb, also Einbau, Betrieb und Wartung aller Komponenten von Messeinrichtungen, wird das Tätigkeitsfeld des Messstellenbetreibers umschrieben.
Messwert	Ein Messwert ist ein mit geeichter Messeinrichtung ermittelter Wert wie Zählerstand, Energiemenge oder Lastgang. Messwerte können

	als Primär- und Sekundärmesswerte vorliegen. Messwerte werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Mittelspannungsnetz	Im Sinne dieser Richtlinie ein Netz mit einer Nennspannung > 1kV bis < 60 kV.
Nennspannung $U_n$	Spannung, durch die ein Netz oder eine Anlage bezeichnet oder identifiziert wird.
Netzanschlusspunkt	Der Netzanschlusspunkt stellt die Verbindung des Netzanschlusses mit dem Netz der allgemeinen Versorgung dar.
NetZRückwirkungen	NetZRückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschwingungen und Spannungsschwankungen sein.
Oberschwingung (Harmonische)	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) beträgt
Schutzeinrichtung	Einrichtung, die ein oder mehrere Schutzrelais sowie - soweit erforderlich - Logikbausteine enthält, um eine oder mehrere vorgegebene Schutzfunktionen auszuführen.  Anmerkung: Eine Schutzeinrichtung ist Teil eines Schutzsystems.
Vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$	Die vereinbarte Versorgungsspannung ist im Normalfall gleich der Nennspannung $U$ des Netzes. Falls zwischen der Netze ODR GmbH und dem Kunden eine Spannung am Übergabepunkt vereinbart wird, die von der Nennspannung abweicht, so ist dies die vereinbarte Versorgungs-spannung $U_c$ .
Spannungsänderung $\Delta U_{\max}$	<u>Langsame Spannungsänderung:</u> Eine Erhöhung oder Abnahme der Spannung, üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Netz oder in einem Teil des Netzes.  <u>schnelle Spannungsänderung:</u> Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer  Bei Angabe einer relativen Spannungsänderung wird die Spannungsänderung der verketteten Spannung auf die Betriebsspannung des Netzes bezogen:  $\Delta u = \frac{\Delta U_{\max}}{U_b}$  Bei der Anschlussprüfung wird anstelle der Betriebsspannung die vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$ zugrunde gelegt.
Verfügungsbereich/	Der Bereich, der die Zuständigkeit für die Anordnung von

Schaltbefehlsbereich	Schalthandlungen festlegt.
Verknüpfungspunkt	Der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. In der Regel ist er gleich dem Netzanschlusspunkt. Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzrückwirkungen.
Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$	In dieser Richtlinie der Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundschwingungen einer Leiter-Sternpunkt-Spannung und eines Stromes.
Versorgungsunterbrechung	Ein Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung $U_c$ beträgt.
Wandler, Messwandler, Strom-/Spannungswandler, Wandlerfaktor	Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.
Zähler	Ein Zähler ist ein Messgerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Messeinrichtungen für die Ermittlung und Anzeige einer oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird. Für die Energieabrechnung verwendete Zähler müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.
Zwischenharmonische	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist. Zwischenharmonische können auch im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und 50 Hz auftreten.



## 11 Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, aufgeführt. Für die Klärung selten auftretender spezieller Probleme sind gegebenenfalls vom Planer bzw. Anlagenbetreiber gesonderte Absprachen mit der Netze ODR GmbH zu treffen.

**Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen und Mindestanforderungen an Datenumfang und Datenqualität im Verteilnetz Strom der Netze ODR GmbH.**

### 11.1 DIN Normen

/2/	DIN VDE 0100-442	Errichten von Niederspannungsanlagen - Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überspannungen - Schutz von Niederspannungsanlagen bei Erdschlüssen in Netzen mit höherer Spannung
/6/	DIN VDE 0100-718	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
/7/	DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/8/	DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festlegungen
/27/	DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/31/	DIN VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV Auswahl von strombegrenzenden Sicherheitseinsätzen für Transformatorstromkreise
/34/	DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
/44/	DIN VDE 0603-1	Zählerplätze
/95/	DIN VDE 0276-620	Starkstromkabel
/10/	DIN EN 50160	Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
/13/	DIN EN 62271-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen – Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis 52 kV
/14/	DIN EN 60446	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-VDE 0198 Schnittstelle; Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen
/15/	DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) VDE 0470 Teil 1
/17/	DIN EN 60909-0	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen VDE 0102

/21/	DIN EN 61243-5	Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5: VDE 0682 Teil 415 Spannungsprüfsysteme (VDS)
/22/	DIN EN 61230	Arbeiten unter Spannung VDE 0683 Teil 100 Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/23/	DIN EN 62271-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 105, VDE 0671 Teil 105
/24/	DIN EN 62271-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200, VDE 0671 Teil 200 Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/25/	DIN EN 62271-202	Hochspannungs-Schaltgeräte- und –Schaltanlagen Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung VDE 0671- 202
/30/	DIN EN 60076	Leistungstransformatoren
/40/	DIN EN 50464-1	Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA, VDE 0532-221
/41/	DIN EN 60076-11	Leistungstransformatoren – Teil 11: Trockentransformatoren
/49/	DIN EN 60255	Elektrische Relais (DIN VDE 0435)
/94/	DIN EN 61869-2	Messwandler (VDE 0414-9-2)
/96/	DIN EN 50522	Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/36/	DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
/37/	DIN 18014	Fundamenterder – Allgemeine Planungsgrundlagen
/38/	DIN 4844	Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Teil1: Gestaltung für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen Teil2: Darstellung von Sicherheitszeichen Teil3: Flucht- und Rettungspläne -
/42/	DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
/47/	DIN 18252	Profilzylinder für Türschlösser – Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung
/50/	DIN 42600-8	Messwandler für 50Hz, $U_m$ von 0,6 bis 52kV; Stützer- Stromwandler $U_m$ 12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenrumausführung
/51/	DIN 42600-9	Messwandler für 50 Hz, $U_m$ von 0,6 bis 52 kV; Spannungswandler $U_m$ 12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenrumausführung

## 11.2 VDEW / VDN / BDEW / FNN - Richtlinien und Druckschriften

/54/	VDE/FNN	Gasisolierte metallgekapselte Lasttrennschalteranlagen bis 36 kV; betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
/55/	VDE/FNN	Netzstationen; Empfehlung für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb (Hinweis)
/56/	VDEW	Betriebliche Anforderungen an gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen
/60/	VDEW	Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlungen für die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen
/62/	VDN	Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme
/84/	DIN 42600-2	Messwandler für 50 Hz, Stromwandler, Hauptmaße
/85/	VDE-AR-N 4105	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
/86/	VDE-AR-N 4110	Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz (TAR Mittelspannung)
/88/	VDE/FNN	Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (Hinweis)
/89/	VDE/FNN	Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen (Hinweis)
/90/	VDE-AR-N 4100	Technische Anschlussregeln Niederspannung

## 11.3 Gesetze und Verordnungen

/64/	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
/66/	EltBauV	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
/68/	FGSV 939	Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
/69/	GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
/70/	ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
/73/	VAWs	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe sowie evtl. dazugehörige Verwaltungsvorschriften des jeweiligen Bundeslandes (z. B. VV-VAWs, VAWs, AV-VawS)
/74/	26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder; 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (sowie länderspezifische Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder)

/75/	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz
/87/	EnWG	Energiewirtschaftsgesetz (Deutsches Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung)
/91/	EltVO	Verordnung über elektrische Betriebsräume (Baden-Württemberg)
/92/	GaVO	Garagenverordnung
/93/	26. BImSchVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
/97/	NELEV	Verordnung zum Nachweis von elektrotechnischen Eigenschaften von Energieanlagen (Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis- Verordnung)
/98/	EAAV	Verordnung über technische Anforderungen an Energieanlagen (Energieanlagen-Anforderungen-Verordnung)

### 11.4 Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft BG ETM

ETM: Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

/78/	DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
/79/	DGUV Vorschrift 15	Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder (1. Juni 2001)
/80/	DGUV Regel 103-013	Elektromagnetische Felder (Oktober 2001)
/82/	EMVF	Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern

## 12 Anhang

### 12.1 Vordrucke

Link zum Download (kostenpflichtig) bei VDE FNN:

[VDE-AR-N 4110 Anwendungsregel:2023-09 - Normen - VDE VERLAG \(vde-verlag.de\)](https://www.vde-verlag.de/VDE-AR-N-4110-Anwendungsregel-2023-09-Normen)

Downloadbare PDF-Datei unter "Anhang E (ausfüllbare Formulare)"

Tabelle 12.1: Vordrucke/Formulare

Bezeichnung	Formular	Adressat
Antragstellung	Formular E.1	Betreiber/Planer
Beurteilung von Netzzrückwirkungen	Formular E.2	Betreiber/Planer
Netzanschlussplanung	Formular E.3	Betreiber/Planer
Errichtungsplanung	Formular E.4	Betreiber/Planer
Inbetriebsetzungs-(IBS-)Auftrag	Formular E.5	Betreiber/Planer
Erdungsprotokoll	Formular E.6	Betreiber/Planer
IBS-Protokoll Übergabestationen	Formular E.7	Betreiber/Planer
Datenblatt EZA/Speicher Mittelspannung	Formular E.8	Betreiber/Planer
Netzbetreiber-Abfragebogen	Formular E.9	Netzbetreiber
IBS-Protokoll für EZA/Speicher	Formular E.10	Betreiber/Planer
IBS-Erklärung für EZA/Speicher	Formular E.11	Betreiber/Planer
Konformitätserklärung für EZA/Speicher	Formular E.12	Betreiber/Planer
Einheitenzertifikat	Formular E.13	Betreiber/Planer
Komponentenzertifikat	Formular E.14	Betreiber/Planer
Anlagenzertifikat	Formular E.15	Betreiber/Planer
Betriebserlaubnisverfahren	Formular E.16	Betreiber/Planer
Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren	Formular E.17	Betreiber/Planer

## 12.2 Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen

Nachfolgende Übersichtsschaltpläne sind für die Netze ODR GmbH verbindlich.

### 12.2.1 Übergabestation mit einem Transformator und zwei Einspeisungen

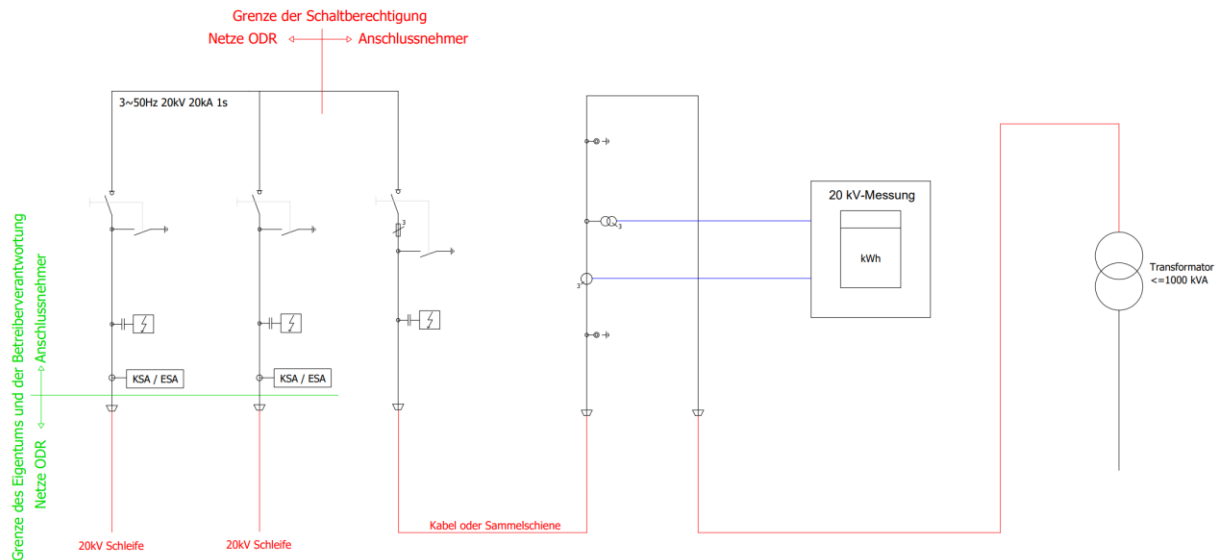


Abbildung 12.1: Übergabestation mit einem Transformator (< 1 MVA) und zwei Einspeisungen

Hinweise:

- Anstelle des Lasttrennschalters ist auch ein Leistungsschalter mit Schutzeinrichtungen möglich.
- Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen ist auch ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz möglich.
- Verrechnungsmessung für Erzeugungsanlagen (sofern abrechnungsrelevant erforderlich) zur Erfassung der einzelnen EZE müssen jeweils vor dem EZE-Schutz errichtet werden.
- Es sind Trenneinrichtungen vor und nach den Wandlerlaschen bei Niederspannungsmessungen zu errichten.

## 12.2.2 Übergabestation mit einem oder mehreren Transformatoren und einer mittlungsseitigen Messung

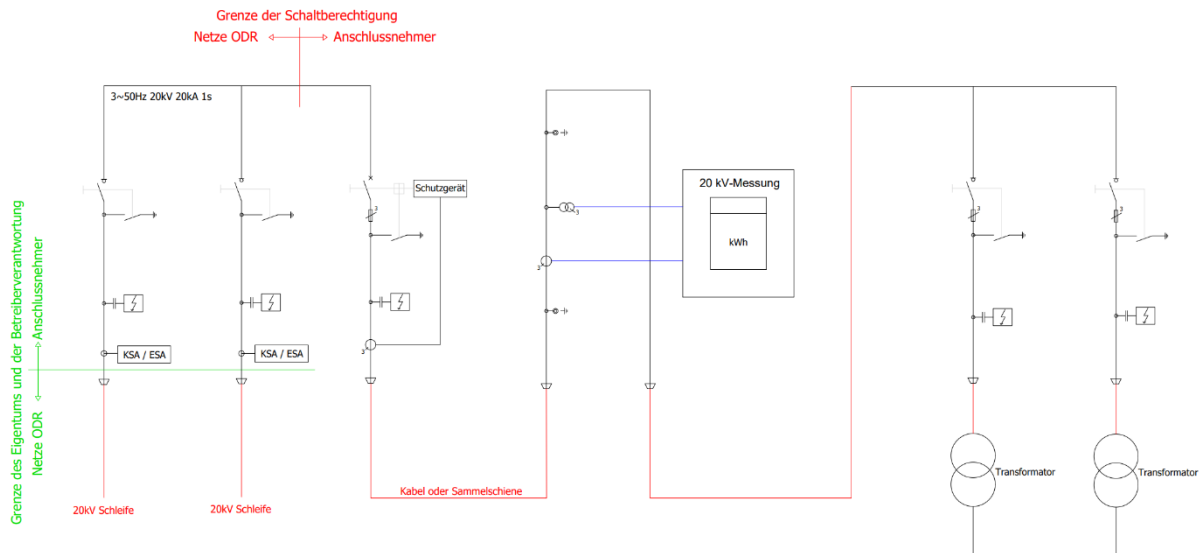


Abbildung 12.2: Übergabestation mit einem oder mehreren Transformatoren und einer mittlungsseitigen Messung

### Hinweise:

- Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen ist auch ein Leistungsschalter mit UMZ- Schutz möglich.
- Es kann auch ein Übergabeleistungsschalter mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein.
- In den Netze ODR-Einspeisungen kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn es die Versorgungszuverlässigkeit des angeschlossenen Kunden oder die Netzkonstellation erfordern.
- Verrechnungsmessung für Erzeugungsanlagen (sofern abrechnungsrelevant erforderlich) zur Erfassung der einzelnen EZE müssen jeweils vor dem EZE-Schutz errichtet werden.
- Es sind Trenneinrichtungen vor und nach den Wandlerlaschen bei Niederspannungsmessungen zu errichten.

## 12.3 Anschlusskonzepte Anlagen nach VDE-AR-N-4110

### 12.3.1 Übersicht Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110

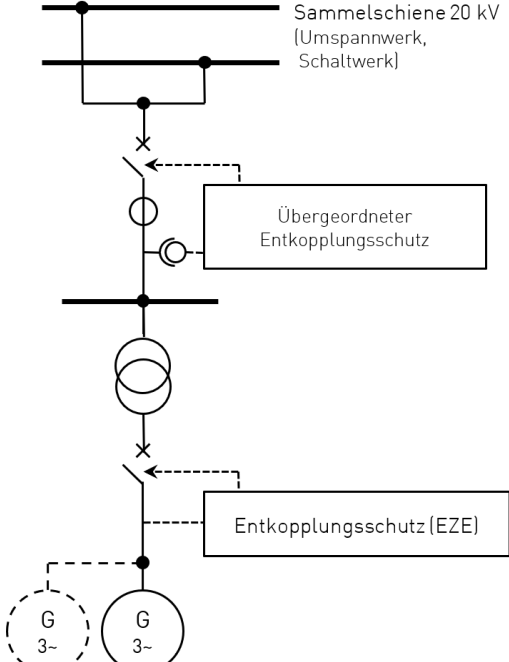
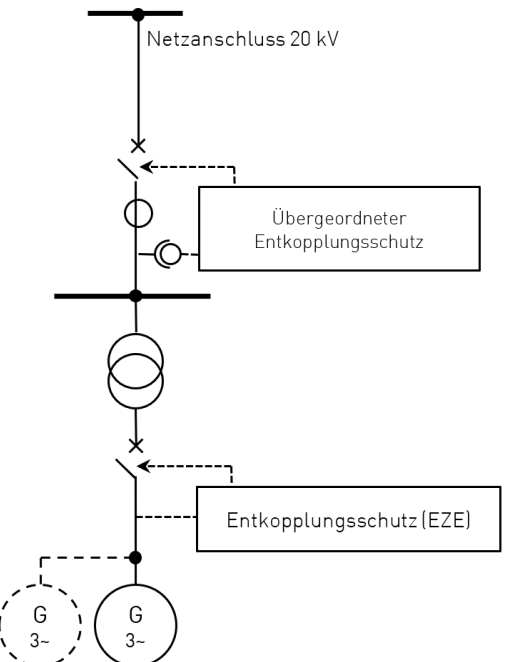
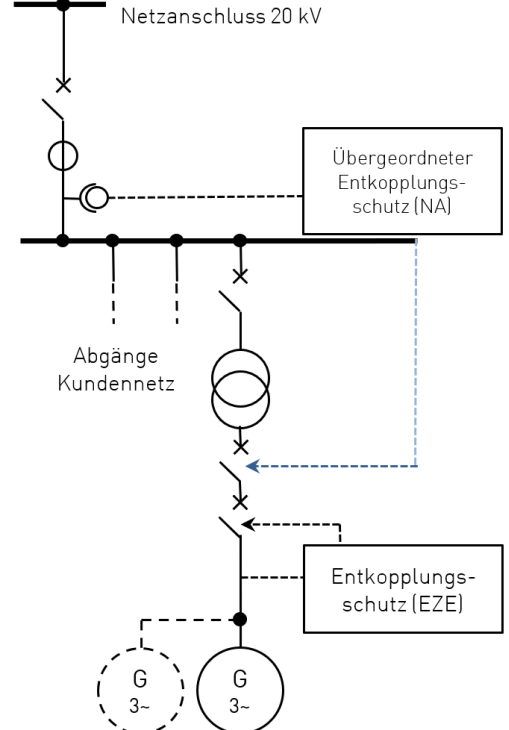
Tabelle 12.2: Übersicht Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110

$\Sigma P_{A,max}$	Netzanschlusspunkt	dynamische Netzstützung	Anschlusskonzept (AK)
$\Sigma P_{A,max} > 950 \text{ kW}$	Sammelschiene des Umspannwerks bzw. Schaltwerks	vollständig	AK 1
	MS-Netz-Abgang	vollständig	AK 2
		eingeschränkt	AK 3
$\Sigma P_{A,max} \leq 950 \text{ kW}$	Sammelschiene des Umspannwerks bzw. Schaltwerks	vollständig	AK 4
	MS-Netz-Abgang	vollständig	AK 5
		eingeschränkt	AK 6



12.3.2 Schemabilder Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110

Tabelle 22.3: Schemabilder Anschlusskonzepte nach VDE-AR-N-4110

	
<p>AK 1, AK 4: Anlagen mit Anschluss an einer Sammelschiene eines Umspannwerks</p>	<p>AK 2, AK 3, AK 5, AK 6: Anlagen mit Anschluss innerhalb des Netzes</p>
	<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei gemischt genutzten Anlagen, d.h. Anlagen, die sowohl dem Bezug von Leistung als auch der Einspeisung dienen, hat der Übergeordnete Entkopplungsschutz am Netzanschlusspunkt (NA) nicht auf den Übergabeschalter, sondern auf einen (auch dezentralen) der/den Erzeugungseinheiten zugeordneten Kuppelschalter zu wirken.</li> <li>- Übergeordneter Entkopplungsschutz und Entkopplungsschutz an der Erzeugungseinheit müssen auf separate Kuppelschalter wirken</li> </ul>
<p>Mischanlagen mit Bezug und Einspeisung</p>	

Durch die Kuppelschalter des Entkopplungsschutzes dürfen keine Messstellen (Stromzähler) geschaltet werden. Dies ist nur beim Übergabeschalter der Übergabestation zulässig.

### 12.4 Schutzeinstellwerte

Die hier genannten Werte beschreiben die in der Regel zu verwendenden Einstellungen. Die endgültigen Einstellwerte werden anlagenbezogen genannt.

Tabelle 32.4: Schutzeinstellwerte (Stand 2024)

	Funktion	Schwellwert						Auslösezeit							
		Einh.	AK 1	AK 2	AK 3	AK 4	AK 5	AK 6	Einh.	AK 1	AK 2	AK 3	AK 4	AK 5	AK 6
Übergeordneter Entkopplungs- schutz (NA)	U>>	U <sub>c</sub>	1,20						ms	300					
	U>	U <sub>c</sub>	1,10						s	180					
	U<	U <sub>c</sub>	0,8						s	2,7					
Blindleistungs- Unterspannung schutz	U <sub>Q→</sub> & U<	U <sub>n</sub>	---			---			s	---			---		
Entkopplungs- schutz (EZE)	U>>	U <sub>NS</sub>	1,25						ms	≤100					
	U<	U <sub>NS</sub>	0,8						s	2,4 <sup>1)</sup>	1,0		2,4 <sup>1)</sup>	1,0	
	U<<	U <sub>NS</sub>	0,3	0,45	0,3	0,45		ms	800	300	≤100	800	300	≤100	
	f>>	Hz	52,5						ms	≤100					
	f>	Hz	51,5						s	5					
	f<	Hz	47,5						s	≤100					

Hinweise:

- 1) Nach 1,5 s, 1,8 s, 2,1 s und 2,4 s jeweils 25% der Leistung der Erzeugungseinheiten

## 12.5 Blindleistungsverhalten

### 12.5.1 Statisches Blindleistungsverhalten (Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie Q(U) für Anlagen nach VDE-AR-N 4110

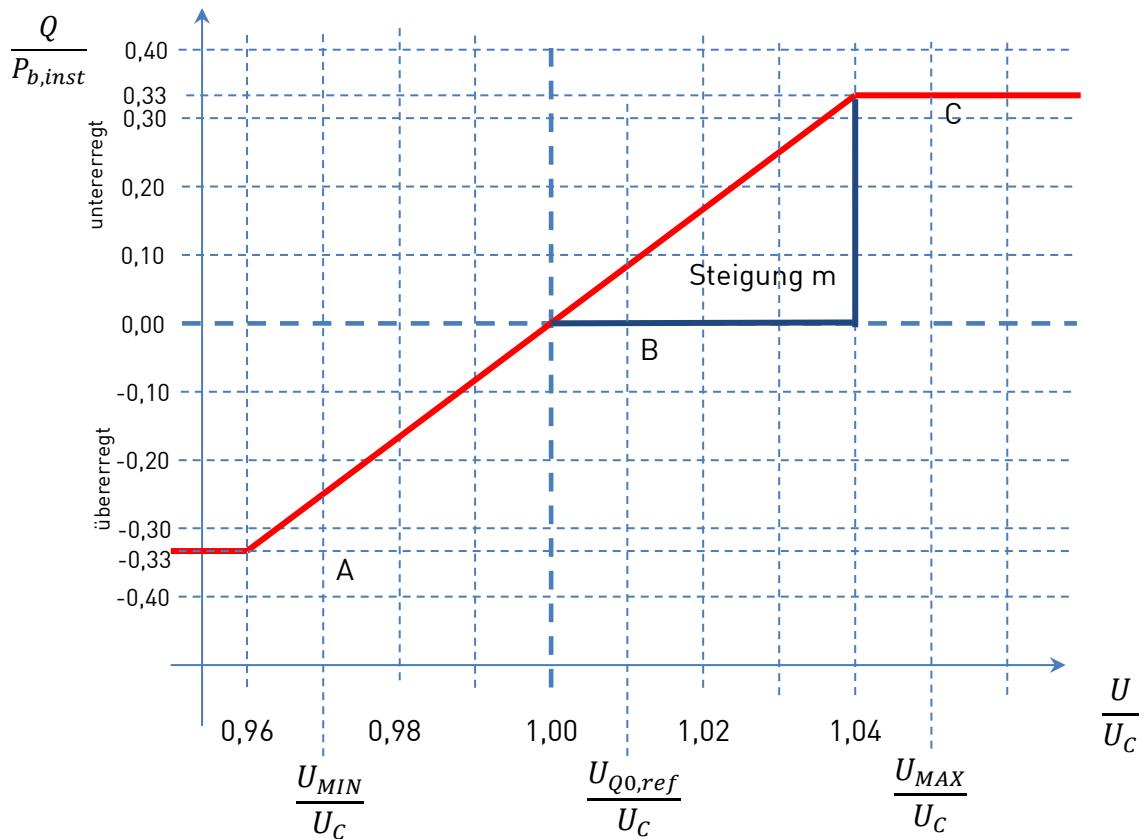


Abbildung 12.3: Kennlinie Q(U) in der Beschreibung von VDE-AR-N-4110

Tabelle 12.5: Stützpunkte und Steigung der Kennlinie Q(U)

Punkt	$\frac{U}{U_c}$	$\frac{Q}{P_{b,inst}}$	$m = \frac{0,33}{\frac{U_{MAX} - U_{Q0,ref}}{U_c}}$
A	$\frac{U_{MIN}}{U_c} = 0,96$	-0,33 (übererregt)	
B	$\frac{U_{Q0,ref}}{U_c}$	0	
C	$\frac{U_{MAX}}{U_c} = 1,04$	+0,33 (untererregt)	

Tabelle 12.6: Parameter Q(U) als Vorgabe Netze ODR GmbH für Anlagen entsprechend VDE-AR-N 4110

Parameter	Erläuterung	Vorgabe
$\frac{U_{MAX}}{U_C}$	Spannungswert (in p.u.), ab dem maximaler Blindleistungsbezug zur Spannungsabsenkung gefordert wird	1,04
$U_{Q0,ref}$	Spannungswert (in p.u.), bei dem Blindleistungsbilanz Null gefordert wird	0
$\frac{Q_{MAX}}{P_{b,inst}}$	Betrag des maximalen und minimalen geforderten Wertes für Blindleistungsbezug und -einspeisung am Netzverknüpfungspunkt der Anlage, bezogen auf die installierte Einspeise-Wirkleistung	0,33
m	Steigung im linearen Bereich zw. $\frac{Q_{MAX}}{P_{b,inst}}$ und $\frac{U_{MAX}}{U_C}$	8,25

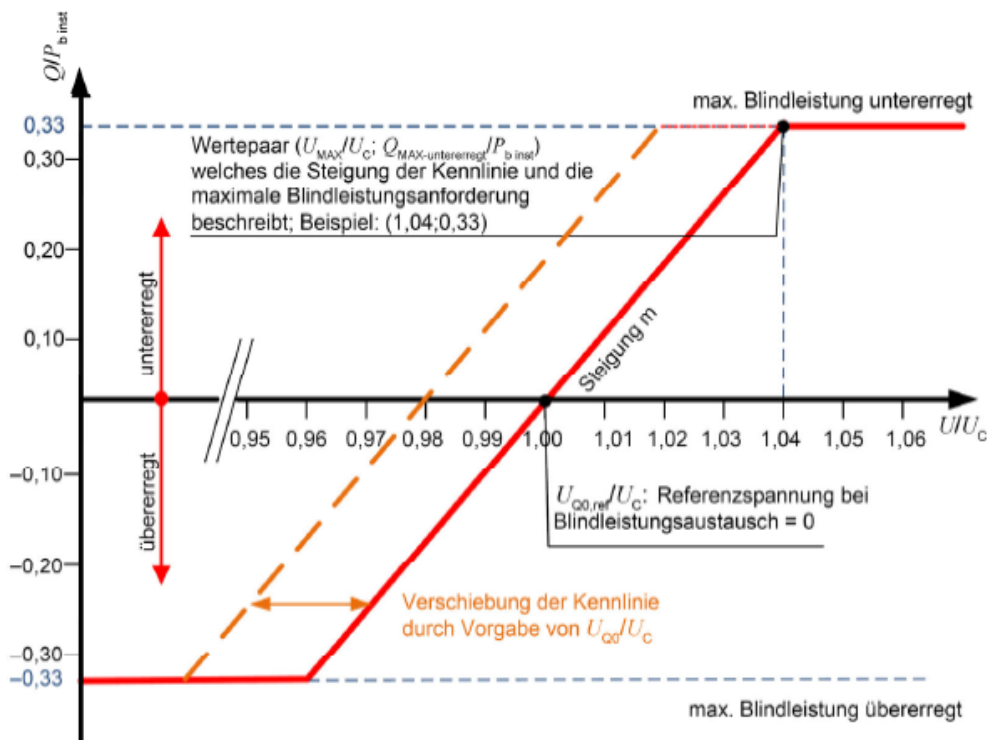


Abbildung 12.4 Statisches Blindleistungsverhalten (Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie Q(U)) für Anlagen nach VDE-AR-N-4110 3 τ in 10s

Bei Spannungen oberhalb von 20 kV müssen die Anlagen spannungssenkend (untererregt, d.h. mit Blindleistungsbezug vom Netz) betrieben werden. Unterhalb von 20 kV müssen die Anlagen spannungstützend (übererregt, d.h. mit Blindleistungslieferung an das Netz) betrieben werden. Dies ist für Anlagen im Mittelspannungsnetz der Netze ODR GmbH mit einer Inbetriebnahme ab dem 01.08.2013 (technische Inbetriebnahme der Anlage oder einer Erweiterung) bei allen Anlagen mit Netzanschlusspunkt am Mittelspannungsnetz verpflichtend.

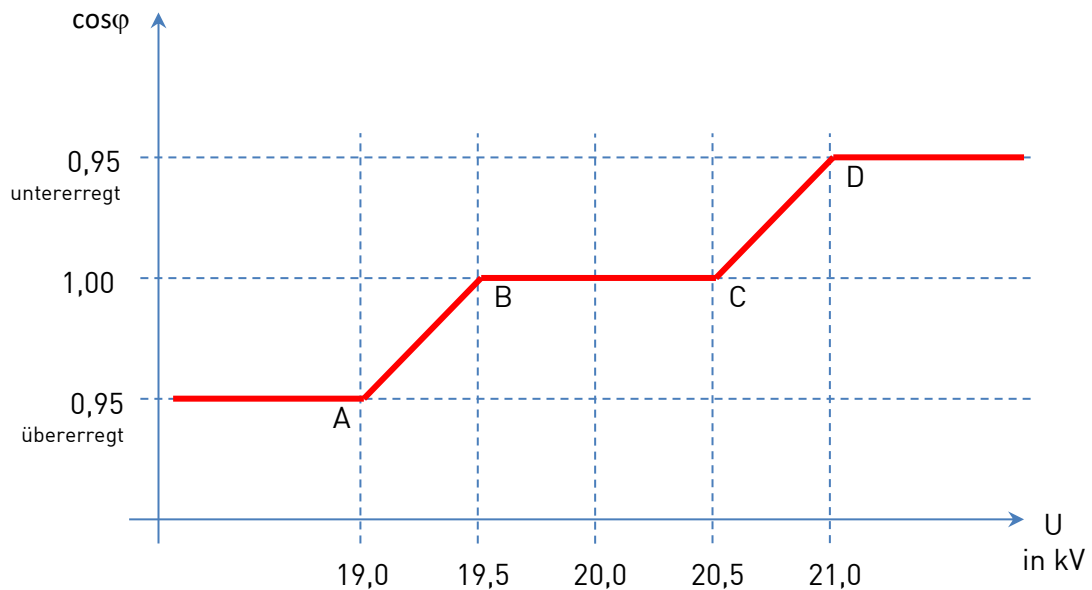


Abbildung 12.5: Statisches Blindleistungsverhalten (Blindleistungs-Spannungs-Kennlinie  $Q(U)$ ) für Bestandsanlagen nach BDEW TR „Erzeugungsanlagen am MS-Netz“ 2008

Tabelle 12.7: Ergänzung zu Abbildung 12.5

Punkt	$U/U_c$	$Q/SA_{max}$
A	0,95	0,31
B	0,975	0
C	1,025	0
D	1,05	-0,31

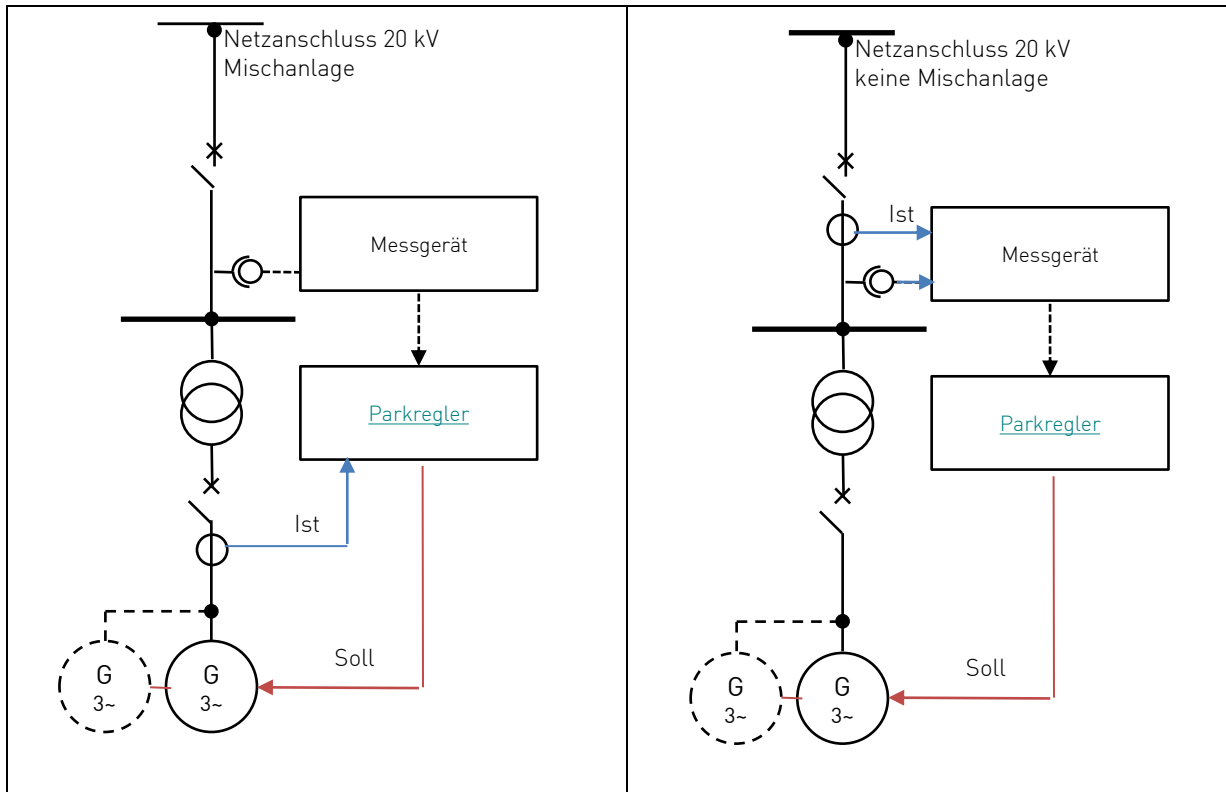
Es gilt eine Gradientenbegrenzung von 40 s, d.h. die Änderungsgeschwindigkeit  $\Delta Q/\Delta t$  muss auf einen konstanten Wert begrenzt sein, der sich aus dem Durchfahren des Wertebereich von  $Q/SA_{max}$  von -0,31 auf +0,31 mit einer Dauer von 40 s berechnet.

Die Netze ODR GmbH behält sich vor, eine Sollwertvorgabe per Fernwirkanlage zu einem späteren Zeitpunkt zu fordern. Die Anlagen sind entsprechend vorzubereiten.

### 12.5.2 Dynamisches Blindleistungsverhalten

Es wird grundsätzlich eine dynamische Netzstützung gefordert. Es ist der Faktor  $k=2$  notwendig.

### 12.5.3 Blindleistungsverhalten bei Erzeugungsanlagen

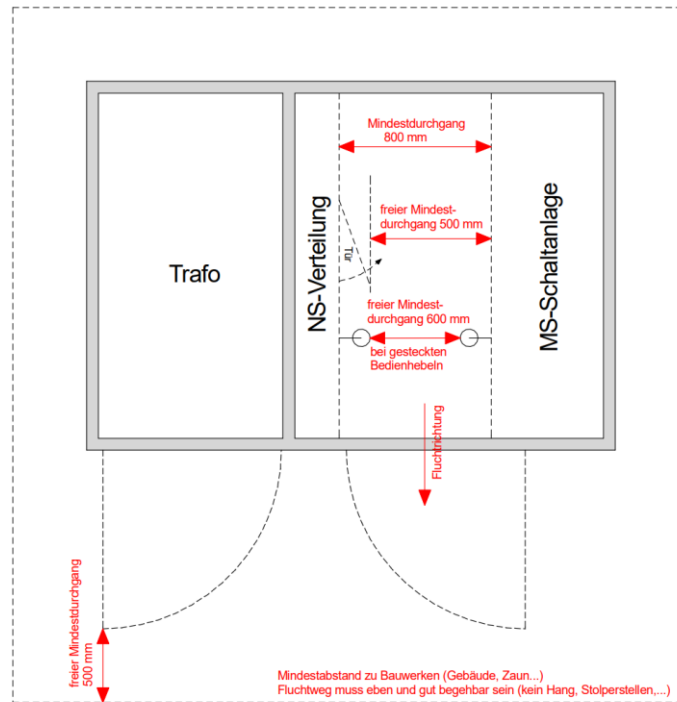


Werden Schutzgeräte, Messwertumformer oder Parkregler an 20-kV-Messwandler angeschlossen, sind diese abzusichern. Bei 20kV Spannungswandlern sind Spannungswandler-Schutzschalter gemäß Kapitel 6.4.1 bzw. NGO-TS-5140 vorzusehen. Bei Stromwandlern ist eine Möglichkeit zum vorübergehenden Kurzschließen der Wandler vorzusehen. Die Anforderungen gemäß NGO-TS-5140 sind zu berücksichtigen.

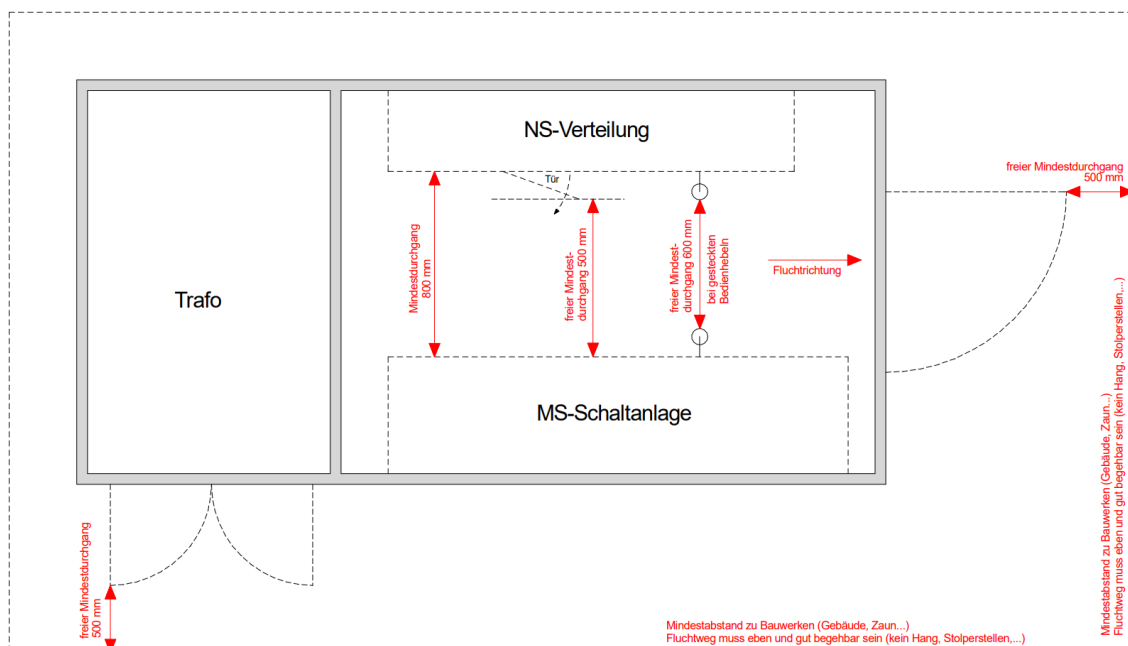
## 12.6 Fluchtwege Umspannstation

Beim Bau einer Umspannstation sind ausreichend Fluchtwege einzuplanen. Im Folgenden finden sich Übersichtsschaubilder für verschiedene Stationstypen.

### 12.6.1 Fluchtwege begehbare UST

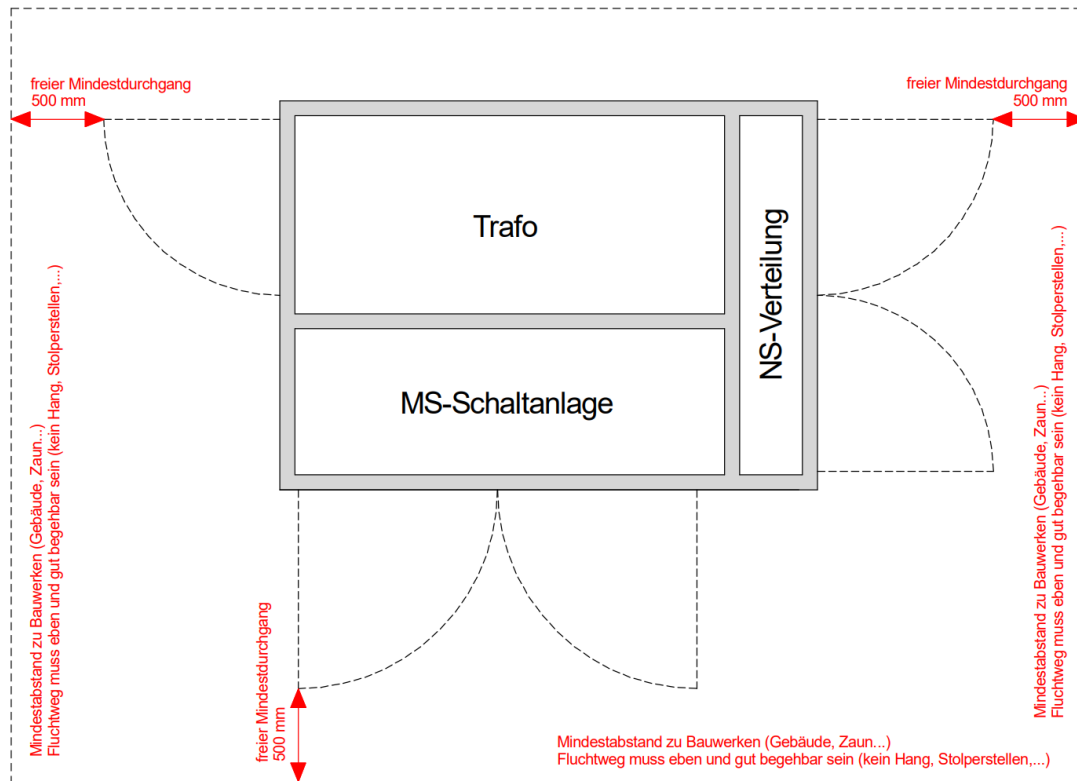


Für die Anordnung und Errichtung der Zählerschränke in der Umspannstation (UST), sind die Abstände und Maße gemäß Kapitel 6.2 Zählerplatz „Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank“ zu entnehmen sowie zwingend zu berücksichtigen. (der geplante Montageort des Zählerschranks ist im UST Grundriss zu hinterlegen)



Für die Anordnung und Errichtung der Zählerschränke in der Umspannstation (UST), sind die Abstände und Maße gemäß Kapitel 6.2 Zählerplatz „Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank“ zu entnehmen sowie zwingend zu berücksichtigen. (der geplante Montageort des Zählerschranks ist im UST Grundriss zu hinterlegen)

## 12.6.2 Fluchtwege nicht begehbare UST



Für die Anordnung und Errichtung der Zählerschränke in der Umspannungstation (UST), sind die Abstände und Maße gemäß Kapitel 6.2 Zählerplatz „Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank“ zu entnehmen sowie zwingend zu berücksichtigen. (der geplante Montageort des Zählerschranks ist im UST Grundriss zu hinterlegen)