

TECHNISCHE ANSCHLUSS- BEDINGUNGEN

für den Anschluss an das
Mittelspannungsnetz
(TAB Mittelspannung)
Gültig ab 01.02.2021

wesernetz

Ein Unternehmen von **swb**

Vorwort

Für den Anschluss an die Mittelspannungsnetze der wesernetz Bremen GmbH und wesernetz Bremerhaven GmbH (jeweils und zusammen „wesernetz“) sowie die Anschlussnutzung gelten die „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der wesernetz“ (nachfolgend „TAB MSP“).

Als Technische Anschlussbedingungen stellt wesernetz grundsätzlich auf die vom VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (nachfolgend „VdE“) herausgegebene „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren

Betrieb (TAB Mittelspannung)“ ab; dies ist derzeit die VDE-AR-N 4110. Ergänzend hierzu sind diese TAB Mittelspannung heranzuziehen. Bei Abweichungen zwischen den beiden zusammen anzuwendenden Regelungen ist vorrangig auf das nachstehende Beiblatt abzustellen.

wesernetz behält sich das Recht vor, dieses Dokument „TAB Mittelspannung“ zu ändern, bzw. Ergänzungen vorzunehmen. Dieses Dokument gilt, gemeinsam mit der VDE-AR-N 4110, in allen Netzgebieten der wesernetz ab dem **1. Februar 2021**.

TAB

Vorwort	2
Zu Kapitel 1. Anwendungsbereich	3
Zu Abschnitt 4.1 Bestimmungen und Vorschriften	3
Zu Kapitel 5 Netzanschluss	3
Zu Abschnitt 5.1 – 5.5	3
Zu Kapitel 6 Übergabestation	4
Zu Abschnitt 6.1.1 – 6.3.4.5	4
Zu Kapitel 7 Abrechnungsmessung	8
Zu 7.1 – 7.7	8
Zu Kapitel 8 Betrieb der Kundenanlage	12
Zu Abschnitt 8.2 – 10.2.2.6	12
Bild D.1a – Bild D.5f	14
Zu Anhang E	26
Erdungsprotokoll wesernetz	27
Änderungsliste	28

Zu Kapitel 1. Anwendungsbereich

Die Inhalte dieses Dokumentes stellen ergänzende bzw. detaillierende Regelungen von wesernetz zur VDE-AR-N 4110 dar. Die Inhalte gelten für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen. Zu Kundenanlagen zählen Bezugs- und Erzeugungsanlagen, einschließlich Speicher, Mischanlagen sowie Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge. Änderungen der Kundenanlage müssen wesernetz bekannt gegeben werden, sofern diese wesentlich im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik (nachfolgend „aRdT“) sind. Änderungen, die Auswirkungen auf das Mittelspannungsnetz von wesernetz haben können, gelten als wesentlich.

Als wesentliche Änderungen gelten hiernach insbesondere (nicht abschließend):

- › Änderung der bei wesernetz angemeldeten Anschlussleistung
- › Verschlechterung der Netzurückwirkungen
- › Änderung des Schutzkonzeptes

Dem Anschlussnehmer und Anschlussnutzer bleibt es unbenommen, nachzuweisen, dass keine wesentliche Änderung vorliegt.

Eine Zusammenfassung von Erzeugungsanlagen des Typs 1 mit Erzeugungsanlagen des Typs 2 erfolgt nicht, auch wenn diese an einem Netzanschlusspunkt zum Netz der öffentlichen Versorgung angeschlossen sind. Demnach kann es vorkommen, dass mehrere, an einem Netzanschlusspunkt angeschlossene Erzeugungsanlagen, nach unterschiedlichen Richtlinien ausgeführt und zertifiziert werden müssen.

Zu Abschnitt 4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Neue Netzanschlüsse an das Mittelspannungsnetz von wesernetz werden nur über Erdkabel errichtet. Das Kabel muss in die Erde verlegt werden.

- › Sternpunktbehandlung des Mittelspannungsnetzes im Netzgebiet Bremen:
Isolierte Sternpunkterdung (OSPE)
- › Sternpunktbehandlung des Mittelspannungsnetzes im Netzgebiet Bremerhaven:
Resonanzsternpunkterdung (RESPE)

Zu Kapitel 5 Netzanschluss

Zu Abschnitt 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Im Versorgungsgebiet der wesernetz werden Anschlussnehmer in der Mittelspannungsebene grundsätzlich über eine Übergabestation mit dem Versorgungsnetz der wesernetz verbunden. Die Übergabestation ist über zwei Ringkabelfelder anzuschließen.

Die Eigentumsgrenze des Mittelspannungsnetzes von wesernetz zur Kundenanlage liegt an den Endverschlüssen der Kabelfelder, sofern nicht im Netzanschlussvertrag anders vereinbart.

Eine Übersicht, der bei wesernetz geltenden technischen Anschlusskonzepte in der Mittelspannung, sind den Ergänzungen „zu Anhang D“ zu entnehmen.

Hiervon abweichende Anschlusskonzepte zur Einbindung einer Übergabestation bedürfen einer vorherigen Abstimmung mit wesernetz in Textform.

Zu Abschnitt 5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

Nennspannung des Mittelspannungsnetzes der wesernetz Bremen: 10 kV

Nennspannung im Mittelspannungsnetz der wesernetz Bremerhaven: 20 kV

Zu Abschnitt 5.4 Netzurückwirkungen

Sind störende Rückwirkungen auf das Verteilnetz der wesernetz zu erwarten, so hat der Anschlussnehmer ein Maßnahmenkonzept zur Reduzierung von Netzurückwirkungen mit wesernetz in der Planungsphase in Textform abzustimmen.

Zu Abschnitt 5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

1. Nicht betriebsbedingte Schaltungen:

Spannungsänderungen, die durch Einschaltung eines einzelnen Maschinentransformators bei Erstinbetriebsetzungen, Wiedereinschalten nach einer Störung, geplanten Wartungsarbeiten oder Inspektionstätigkeiten, d. h. unregelmäßig und nur einige wenige Male im Jahr auftreten, sind als nicht betriebsbedingte Schaltungen anzusehen und von einer Bewertung im Anlagenzertifikat nach VDE-AR-N 4110, Kapitel 5.4.2, Tabelle 2 ausgenommen. Ebenso ist in diesen Fällen eine Rücksprache mit dem Netzbetreiber bei Überschreitungen > 2 % nicht erforderlich. Die Spannungsänderungen, hervorgerufen durch nicht betriebsbedingte Schalthandlungen, sind im Anlagenzertifikat aber auszuweisen. Sollten dabei, bei Verletzung der Grenzwerte der Tabelle 2, aus dem schaltungstechnischen Aufbau der Erzeugungsanlage Möglichkeiten zur Verringerung der Einschaltströme bestehen, so sind diese auszunutzen. Zum Beispiel sind beim Vorhandensein mehrerer Maschinentransformatoren, nach einer Wartung, nicht alle Transformatoren zusammen einzuschalten. In diesem Fall ist bei Spannungsänderungen >3 % die Berechnung von Häufigkeit und Pausenzeit vereinfacht durch lineare Approximation zwischen 40 min und 300 min (5 h) zu berechnen und im Zuschaltkonzept zu berücksichtigen. Die Berechnung der Pausenzeit Z kann über folgende Formel durchgeführt werden:

$$Z = \frac{130 \text{ min}}{5\%} \cdot \Delta u - 350 \text{ min}$$

2. Betriebsbedingte Schaltungen:

Für betriebsbedingte Einschaltungen (z. B. tägliches Schalten, um Verluste der Netztransformatoren oder Blindmehrarbeit zu verringern; Regelmarktteilnahme) gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 in den Abschnitten 5.4.2, 11.4.7.2 und B.9.2 zur Vermeidung unzulässiger Spannungsänderungen uneingeschränkt.

Zu Abschnitt 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

wesernetz betreibt in Bremen und Bremerhaven keine Tonfrequenz-Rundsteuerung-Anlagen (TRA).

Zu Abschnitt 5.5 Blindleistungsverhalten

An der Übergabestelle zur Kundenanlage darf der Verschiebungsfaktor den Wert von $\cos \phi$ von 0,9 nicht unterschreiten. Eine Aufnahme von kapazitiver Blindleistung ist nicht zulässig.

Zu Kapitel 6 Übergabestation

Zu Abschnitt 6.1.1 Allgemeines

Die Zugänglichkeit der Übergabestation einschließlich der Zugangsmöglichkeit ist unter der Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften sicher zu stellen. Ein gefahrloses Betreten der Übergabestation wird vorausgesetzt. Soweit nicht mit dem Netzbetreiber ausdrücklich anders vereinbart setzt die sichere Zugänglichkeit einen ebenerdigen Zugang voraus. Eine Übergabestation ist direkt an der Grundstücksgrenze zum öffentlichen Grund zu errichten, sofern nicht zuvor abweichend mit wesernetz in Textform vereinbart.

Zu Abschnitt 6.1.2.2 Zugang und Türen

Um dem Netzbetreiber jederzeit den Zutritt zur Übergabestation zu ermöglichen, sind sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuges mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder auszustatten. Ist das nicht möglich, müssen gleichwertige Lösungen mit dem Netzbetreiber in der Planungsphase vereinbart werden.

Schleusentüren müssen mit einem so genannten „Panikschloss“ ausgestattet werden. Vor den Stationstüren ist ein Bereich von ca. 2 x 2 m stets freizuhalten. Eine geeignete Kennzeichnung bzw. Absperrung ist aus Sicherheitsgründen notwendig und vorzusehen. Auch beim Stromausfall müssen Zugang zur Übergabestation und Fluchtmöglichkeiten gegeben werden.

Für die Durchführung der Kabelfehlerortung und Kabelprüfung muss der lichte Weg, maximale Kabellänge, zwischen der ersten Tür und der Schaltanlage kleiner 50 m betragen. Die Zufahrt bis zur ersten Tür muss mit Fahrzeugen bis 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht befahrbar sein.

Zu Abschnitt 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Die für den Netzbetreiber vorzuhaltenden Kabelstrecken zu Mittelspannungsschaltanlagen sind so auszuwählen, dass der Zugang zu diesen Kabeln jederzeit gewährleistet ist. Die Kabel sind auf der gesamten Strecke zu befestigen bzw. zu fixieren.

Wand- und Kabeldurchführungen sowie die Trassenführung innerhalb von Gebäuden sind im Rahmen der Errichterplanung darzustellen und vor Ausführung mit wesernetz abzustimmen. Zur Einführung der Netzanschlusskabel sind Wanddurchlässe zu erstellen, sofern nicht anders mit wesernetz vereinbart. Hierbei sind standardisierte bzw. industriefertige Kabeldurchführungen zum schalungsbündigen Einbau zu verwenden. Die eingesetzten Wanddurchlässe müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- > Gas- und wasserdicht bis 2,5 bar
- > (Hersteller-)Prüfbericht über die Wasserdichtigkeit
- > einseitige Anschlussmöglichkeit für Systemabdichtung auf der Gebäudeaußenseite
- > doppelte Sicherheit durch Verschlussdeckel und zusätzlichen Sicherheitsdeckel zum Einschlagen (bis 150 mm Wanddicke in 10 mm-Schritten)
- > ab einer Wanddicke von 70 mm
- > für Kabeldurchmesser 4-112 mm
- > Rahmenstecksystem für Paketbildung vor Ort

Als Standard werden folgende MSP-Kabel bei wesernetz verwendet:

NA2XS(F)2Y 3 x 1 x 240mm² im Gebiet Bremen

NA2XS(F)2Y 3 x 1 x 150 mm² im Gebiet Bremerhaven

Biegeradien: Beim Auslegen von einadrigen Kabeln sollte der Richtwert von 15 x DA (DA=Außendurchmesser) nicht unterschritten werden.

Zu Abschnitt 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Eine Übergabestation mit folgender Ausstattung ist frühzeitig mit wesernetz abzustimmen:

- > Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681-1
- > In den Eingangsfeldern von wesernetz sind je Feld 3 Stück Befestigungsschellen (BS 25-37 oder gleichwertig) mit Schrauben M10 x 70 auszustatten und zu verbauen
- > Hinweisschild „Achtung ferngesteuerte Anlage“
- > Zum Erden und Kurzschließen der Mittelspannungsanlage sind ortsveränderliche dreipolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung nach DIN EN 61230 (VDE 0683-100) vorzuhalten. Diese sind aus Kupfer mit einem Seilquerschnitt von 95/35 mm² auszuführen.
- > Ortsveränderliche Geräte zum Erden und Kurzschließen nach DIN EN 61230 (VDE 0683-100) sind Sicherheitseinrichtungen und unterliegen den Anforderungen der regelmäßig wiederkehrenden Prüfung.
- > Bei der Auswahl von Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen auf der Unterspannungsseite von Transformatoren sind die "Festlegungen für Hochspannungsanlagen" der DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) im Abschnitt 6.2.5.3 zu berücksichtigen. Die Kurzschlussfestigkeit der Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen ist dabei zu beachten.

Zu Abschnitt 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Die Kundenanlage ist mindestens für die nachstehend angegebenen Kurzschlusswerte auszulegen.

Tabelle 1: Vorgabe von wesernetz für die Auslegung der Kundenanlage

		Bremen	Bremerhaven
Kurzschlussleistung (informativ)	S_k''	350 MVA	500 MVA
Bemessungs-Stoßstrom	I_p	50 kA	40 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom	I_k	20 kA	16 kA
Bemessungs-Kurzschlussdauer	T_k	1 s	1s

Zu Abschnitt 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

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

- Bei Wandaufstellung:
 - 10-kV-Schaltanlagen (HB): IAC A FL 20 kA/1s
 - 20-kV-Schaltanlagen (BHV): IAC A FL 16 kA/1s
- In begehbaren Stationen bei Aufstellung im freien Raum:
 - 10-kV-Schaltanlagen (HB): IAC A FLR 20 kA/1s
 - 20-kV-Schaltanlagen (BHV): IAC A FLR 16 kA/1s

Zu Abschnitt 6.2.2.2 Ausführung

Sofern nicht anders mit wesernetz vereinbart, gelten im Netzgebiet wesernetz **Bremen** folgende Vorgaben für die Parametrierung der Erd- und Kurzschlussanzeiger:

- Kurzschlussstufe: 1000 A
- Ansprechzeit: 40 ms
- Erdschlussanzeige: 30 A
- Rückstellung: nach 8 h
- Isoliertes Netz

Im Netzgebiet der wesernetz **Bremen** werden aus technischen Gründen folgende Kurzschlussanzeiger eingesetzt: ComPass B (Ausgenommen ComPass B 2.0).

Sofern nicht in Textform anders mit wesernetz vereinbart, gelten im Netzgebiet wesernetz **Bremerhaven** folgende Vorgaben für die Parametrierung der Erd- und Kurzschlussanzeiger:

- Kurzschlussstufe: 600 A
- Ansprechzeit: 60 ms
- Erdschlussanzeige: 5 A
- Rückstellung: nach 4 h
- Erdschlusskompensiertes Netz

Im Netzgebiet wesernetz **Bremerhaven** werden aus technischen Gründen folgende Kurzschlussanzeiger eingesetzt: IKI-50 2F.

Während der Inbetriebnahme ist die automatische Spannungskalibrierung der Kurzschlussanzeiger durchzuführen. Die Spannungskalibrierung ist vom Anlagenerrichter durchzuführen. Spezifische Vorgaben sowie Anforderungen an die Parametrierung der Erd- und Kurzschlussanzeiger für sonstige Netzgebiete der wesernetz sind direkt über wesernetz zu erfragen und mit wesernetz abzustimmen.

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung bzw. Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelfehlerortung / Kabelprüfung mit dem Kabel galvanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 45 bis 65 Hz – 2 x U₀ (Prüfdauer 60 min) bzw. AC 0,1 Hz – 3 x U₀ (Prüfdauer 60 min) ausgelegt sein. Die Auslösung der HH-Sicherung muss ohne Öffnen der Abdeckung des Sicherungsbehälters gut erkennbar sein.

Zu Abschnitt 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Das Blindschaltbild ist übersichtlich, eindeutig, dauerhaft und feldorientiert auszuführen. Von der Grundfarbe deutlich abgesetzt sind Hauptstrombahnen, Kabelanschlusspunkte, kapazitive Spannungsmesspunkte und ggf. Sicherungen und Transformatoren darzustellen. Erdungssymbole mit dazugehörigen Verbindungslinien sind ausgehend von der Hauptstrombahn in rot auszuführen.

Antriebsöffnungen für Lasttrennschalter und Erdungsschalter sind eindeutig den entsprechenden Schaltfeldern zuzuordnen. Die Antriebsöffnung des Erdungsschalters ist mit einer roten Manschette zu versehen gemäß DIN 43455 ist die Betätigungsrichtung der Schaltgeräte an der Antriebsöffnung darzustellen.

Schalterstellungsanzeigen erfolgen übersichtlich und eindeutig als Balkenanzeigen für Lasttrennschalter in der Farbe der Hauptstrombahn und für Erder rot.

Die Anzeige der Lasttrennschalterfreiauslösung ist im Blindschaltbild darzustellen.

Die Eigentums- und Verfügungsgrenzen sind aus den geltenden technischen Anschlusskonzepten zu entnehmen. Die technischen Anschlusskonzepte sind am Ende des Dokumentes dzu finden.

Zu Abschnitt 6.2.2.4 Schaltgeräte

Die Lasttrennschalter und/ oder Leistungsschalter der Kabelfelder sind mit Motorantrieben auszurüsten. In jedem Schaltfeld sind Erdungsschalter mit Kurzschluss-Einschaltvermögen und Schnelleinschaltvorrichtung vorzusehen.

Anforderungen an die Ausführung der Lasttrennschalter und/ oder Leistungsschalter sind in den technischen Anschlusskonzepten am Ende des Dokumentes dargestellt.

Bei gasisolierten Trafoschaltfeldern mit HH-Sicherungsanbau ist eine Netz- und abgangsseitige Erdung der HH-Sicherung vorzusehen.

Schaltgeräte in den Netzanschlussfeldern und die Sammelschienen sind für Netzgebiete Bremen und Bremerhaven für einen Bemessungs-Betriebsstrom von mindestens 630 A auszulegen.

Zu Abschnitt 6.2.2.5 Verriegelungen

Der Lasttrennschalter und/ oder Leistungsschalter muss gegen den Erdungsschalter verriegelt sein.

Zu Abschnitt 6.2.2.6 Transformatoren

Für die Auslegung der Netztransformatoren gelten folgende Angaben:

Tabelle 2: Vorgabe von wesernetz für die Auslegung der Netztransformatoren

	Bremen	Bremerhaven
Nennspannung U_N	10 kV/0,4 kV	20 kV/0,4 kV
Kurzschlussspannung U_k	4%*	4%
Schaltgruppe	Dyn 5	Dyn 5

*Scheinleistung bis einschließlich 630 kVA

Sofern wesernetz im Auftrag des Anschlussnehmers Schalthandlungen im Verfügungsbereich des Kunden durchführen soll, ist für die Freisaltung von nicht berührungsgeschützten Transformatoren im Arbeitsbereich des Transformators ein einschaltfester Erdungsschalter (mit Kurzschluss-Einschaltvermögen) vorzusehen, es sei denn es handelt sich um eine Einraumstation mit einem Transformator.

Zu Abschnitt 6.2.4 Erdungsanlage

Um die Übergabestation ist grundsätzlich ein Ringerder zu verlegen. Als Erder-Werkstoff ist ein 70 mm² Kupferseil verzinkt einzusetzen. Das Seil ist im offenen Ring im Abstand von etwa 1 m von der Außenwand erdfühlig (Kontakt mit dem umliegenden Erdreich) in einer Tiefe von ca. 0,5 m zu errichten. Die offenen Enden sind mit der Potentialausgleichsschiene in der Übergabestation zu verbinden. Die Erdungsleiter (Zuleitung zum Außenerder) dürfen zu Messzwecken keinen weiteren Kontakt mit geerdeten Teilen bekommen, außer an der Potentialausgleichsschiene. Die Hochspannungserde ist hinsichtlich der thermischen Beanspruchung nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) zu bemessen. Die auftretenden Kurzschlussströme aus dem Versorgungsnetz sind dem Abschnitt 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit zu entnehmen.

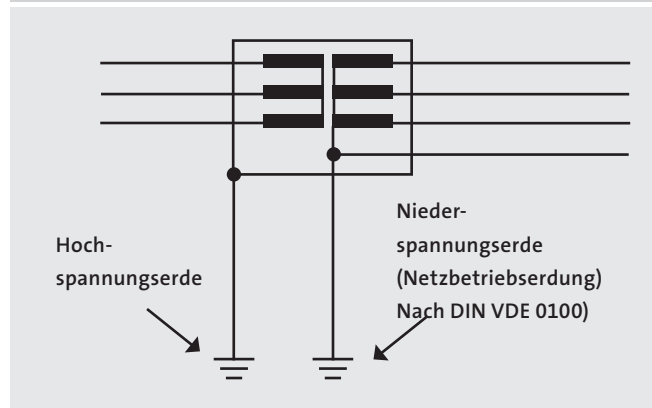
Es ist sicherzustellen, dass im Fehlerfall an der Übergabestation die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden. Vor dem Zusammenschluss der Netzstation mit dem vorgelagerten Mittelspannungsnetz, ist mit einer Erdungsmessbrücke (4-Pol-Messverfahren, Abstand Hilferder (H) ≥ 100 m, Abstand Sonde (S) ≥ 30 m) der Ausbreitungswiderstand R_A der Einzelerder (Zusammenschaltung der Einzelerder) nachzuweisen. Der zulässige Ausbreitungswiderstand richtet sich nach dem Vorhandensein eines globalen Erdungssystems. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass sich die Station außerhalb eines globalen Erdungssystems befindet. Abweichungen sind bei wesernetz anzufragen.

Zulässiger Gesamt-Ausbreitungswiderstand der parallelen Einzelerder:

- Außerhalb globales Erdungssystem $R_{Ages} \leq 2 \Omega$
- Innerhalb globales Erdungssystem $R_{Ages} \leq 20 \Omega$

Das Erdungsprotokoll E.6 ist rechtzeitig vor der Inbetriebnahme der wesernetz vorzulegen. Ein entsprechender Vordruck ist der Ergänzung „zu Anhang E“ am Ende dieses Dokumentes beigelegt.

Abbildung 1: Prinzip Schaltbild zur Begriffsdefinition



Befindet sich das Niederspannungsnetz innerhalb des Bereiches der Hochspannungsanlage, ist nach DIN VDE 0100-442 (VDE 0100-442) die Niederspannungserde mit der Mittelspannungserde als gemeinsame Erdungsanlage zusammenzuschließen. Hinsichtlich der notwendigen Bedingungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag im kundeneigenen Niederspannungsnetz (Betriebserdung eines Netzes nach DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)) ist der Anschlussnehmer verantwortlich.

Zu Abschnitt 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Zur Gewährleistung eines sicheren Netzbetriebs bezieht wesernetz die Kundenanlage in ihre Fernüberwachung und -steuerung mit ein. Der Anschlussnehmer hat sicherzustellen, dass die Lasttrennschalter und/oder Leistungsschalter in den Ringkabelfeldern auf Anforderung der wesernetz ohne weitere Mitwirkung durch den Anschlussnehmer oder -nutzer bei kritischen Netzzuständen geschaltet werden können. Die entsprechenden technischen und betrieblichen Vorgaben zur fernwirktechnischen Anbindung von Erzeugungs- und Bezugsanlagen sowie von MSP-Schaltanlagen ergeben sich aus den Anhängen:

Anhang 1: Fernsteuerung von Netz- und Kundenstationen im MS-Netz

Anhang 2: Anforderungen an das Einspeisemanagement gemäß EEG für Anlagen größer 100 kW bis 26.04.2019 und Bestandsanlagen nach §118 Abs. 25 EnWG

Anhang 3: Anforderungen an das Einspeisemanagement gemäß EEG für Anlagen größer 100 kW ab 26.04.2019

Anhang 4: Technische Anforderungen an das Einspeisemanagement für Erzeugungsanlagen mit einer installierten Wirkleistung bis 100 kW

Anhang 5: Technische Anforderungen an das Lastmanagement für steuerbare Verbrauchseinrichtungen an das Niederspannungsnetz wesernetz sind auf der Internetseite unter www.wesernetz.de veröffentlicht.

Der Anschlussnehmer hat sicherzustellen, dass bei einer Mischanlage, z. B. eine Erzeugungsanlage und eine Bezugsanlage, zwei voneinander getrennte Fernsteuermöglichkeiten errichtet und betrieben werden. Entsprechende Fernwirkkonzepte für Mischanlagen sind bei Bedarf projektspezifisch mit wesernetz abzustimmen.

Zu Abschnitt 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Für die Fernsteuerung und -Überwachung des Netzes stellt wesernetz eine eigene USV zur Versorgung der Motoraufzüge, der Kurzschlussanzeiger und der Rückmeldungen bei und ist für deren Instandhaltung zuständig. Die beige stellte USV sichert den Betrieb der Fernwirktechnik bei Ausfall der Netzspannung für 8 Stunden und ist zusätzlich für drei Schaltfolgen der Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern ausgelegt. Daher darf diese für keine weiteren Komponenten, wie Schutz- und Zähleinrichtungen, verwendet werden.

Die Hilfsspannung von 230-V-AC für die Fernwirktechnik wird über die Auslösesicherung 16 A aus der Niederspannungsverteilertafel bereitgestellt. Die Hilfsenergieeinrichtung ist vom Anschlussnehmer aus dem gemessenen Bereich zur Verfügung zu stellen, zu warten und im Fehlerfall instand zu setzen.

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, Wandlerstrom) vorhanden sein. Der Ausfall der Hilfsenergie führt zum sofortigen Auslösen des zugeordneten Schaltgerätes. Der Einsatz von unabhängigen Maximalstromzeitschutz(UMZ)-Stromwandler, versorgt mit Wandlerstromauslösung oder Kondensatorauslösung, ist unter Berücksichtigung der Wandleranforderungen zulässig.

Bei Erzeugungs- und Mischanlagen ist der übergeordnete Entkopplungsschutz mit $U_{>>}$, $U_{>}$, $U_{<}$ und ggf. $Q \rightarrow$ & $U_{<}$ Schutz aus einer Batterie oder USV zu versorgen, wobei der Ausfall der Hilfsenergie zum sofortigen Auslösen des zugeordneten Schaltgerätes führen muss und durch eine Unterspannungsauslösung (z. B. Nullspannungsspule) zu realisieren ist.

Bei einer Erstinbetriebnahme bzw. Spannungslosigkeit der Kundenanlage über die Überbrückungszeit der Batterie hinaus ist darauf zu achten, dass die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung vor der Inbetriebnahme durch geeignete Maßnahmen (z. B. Notstromaggregat) wieder funktionsfähig ist.

Zu Abschnitt 6.3.4 Schutzeinrichtungen

Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch wesernetz vorgegeben. Bei einer Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes hat der Anschlussnehmer eine von wesernetz vorgegebene Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation vorzunehmen.

Nach einer Schutzauslösung in der Übergabestation ist in Bezug auf die Wiedereinschaltung gemäß VDE-AR-N 4110, Kapitel 8.8 (Bezugsanlagen) bzw. gemäß Kapitel 10.4.2 (Erzeugungsanlagen) zu verfahren.

Wenn es die Netzstruktur der wesernetz zulässt, kann bei erhöhter Anforderung an die Versorgungssicherheit in der

Übergabestation der Einsatz einer Umschaltautomatik mit zusätzlichem Netzanschluss vorgesehen werden. Zur Klärung der Machbarkeit und der technischen Anforderungen ist in diesem Fall eine gesonderte vorherige Abstimmung mit wesernetz in Textform notwendig.

Die Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen sind gemäß den Regelungen des FNN Hinweises „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ vom März 2015 zu berücksichtigen.

Zu Abschnitt 6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Den Einsatz von Netzschutzeinrichtungen in den netzseitigen Eingangsschaltfeldern gibt wesernetz vor.

Zu Abschnitt 6.3.4.3 Kurzschlusseinrichtungen des Anschlussnehmers

Für Kurzschlusschutzeinrichtungen gelten die nachfolgenden Grundsätze:

- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Maximalstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z. B. Überstromrichtungszeit-schutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Sicht des Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers zusätzlich noch ein Überlastschutz erforderlich und lassen sich die beiden Schutzfunktionen – z. B. wegen der Höhe des Stromwandler-Primärstromes – nicht durch eine Schutzeinrichtung realisieren, so muss der Anschlussnehmer eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren.
- Schutzrelaistypen sind mit wesernetz abzustimmen
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler, also hinter den Stromwandler in Richtung Kundenanlage, anzuordnen.
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Abschnitt 7.5 auszuführen.
- Sofern keine durchgängige Zustandserfassung der Kurzschlusschutzeinrichtungen durch den Anschlussnutzer erfolgt (z. B. mit kundeneigener Fernwirktechnik), muss eine Störung der Kurzschlusschutzeinrichtung zur Auslösung des zugeordneten Schalters führen;
- Um wesernetz eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen mitzuteilen. Dazu sind mindestens die letzten fünf Störegereignisse mit Datum und Uhrzeit im Schutzgerät zu speichern und auf Anforderung auszulesen;

Im Weiteren gelten folgende Vorgaben zur Ausführung der Kurzschlusseinrichtungen, hier insbesondere die des unabhängigen Maximalstromzeitschutzes.

UMZ-Grundfunktionen:

- Schutzgeräte sind über Wandlerstrom zu versorgen, mit Wandlerstromauslösung
- Kondensatorauslösung oder versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zwei-

stufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen

- > unabhängiger Erdstromzeitschutz, einstufig, unabhängig einstellbare Zeit- und Stromstufe, einstellbar auf Auslösung oder Meldung
- > alle Schutzeinstellungen müssen sich in einem nichtflüchtigen Speicher befinden
- > Schutzauslösungen sind auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar anzuzeigen
- > Bei nicht vorhandener direkter Quittierfunktion am Schutzgerät (z. B. wenn die Quittierung nur über einen Menübaum möglich ist) ist ein externer Quittiertaster im Bedienbereich des Schutzgerätes vorzusehen. Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich (Life-Kontakt) für Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen

UMZ-Einstellparameter:

- > Nennstrom $I_N = 1 \text{ A}$
- > Überstromanregung $I > = 0,50 \dots 2,5 \times I_N$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_N$
- > Hochstromanregung $I >> = 2,00 \dots 20 \times I_N$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_N$
- > Verzögerungszeit $t_L > = 0,10 \dots 3 \text{ s}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
- > Verzögerungszeit $t_L >> = 0,06 \dots 2 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 50 \text{ ms}$
- > Überstromanregung $I_o > = 0,50 \dots 2,5 \times I_N$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_N$
Verzögerungszeit $t_{Lo} > = 0,10 \dots 3 \text{ s und } \infty$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
- > Ansprechzeiten $\leq 50 \text{ ms}$
- > Rückfallzeiten $\leq 50 \text{ ms}$
- > Rückfallverhältnis $\geq 0,90$
- > Toleranzen Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms

Sonstige Anforderungen:

- > kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter
- > Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein.

Zu Abschnitt 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Zur Prüfung der eingesetzten Schutzrelais hat der Anschlussnehmer sicherzustellen, dass eine Prüfklemmleiste eingebaut ist. Die Prüfklemmleiste dient lediglich zur Prüfung des Schutzrelais. Die Klemmen im Strompfad ersetzen nicht die Klemmen zum Kurzschließen der Stromwandlerkreise. Als Klemmen sind geeignete Mess-Trennklemmen vorzusehen. Es müssen isolierte Anschlussleitungen der entsprechenden Prüfgeräte angeschlossen werden können.

Die Prüfklemmleiste ist wie folgt zu belegen:

Tabelle 3: Belegung der Prüfklemmleiste nach Vorgabe von wesernetz

1	Strom L1
2	Strom L2
3	Strom L3
4	Strom N
5*	Kabelumbauwandler s1
6*	Kabelumbauwandler s2
7*	Spannung L1
8*	Spannung L2
9*	Spannung L3
10*	Spannung N
11*	e-n Wicklung e
12*	e-n Wicklung n
15	Auslösespannung –
16	Geschalteter – (nur bei zweipoliger Auslösung notwendig)
17	Geschalteter +
18	Auslösespannung +

* Die mit Stern dargestellten Klemmen sind im Bedarfsfall notwendig

5,6: Bei vorhandenem Kabelumbauwandler

7,8,9,10: Bei notwendigen oder vorhandenem gerichtetem UMZ Schutz oder Distanzschutz

11,12: Bei vorhandener und genutzter e-n Spannung (offene Dreieckswicklung des Spannungswandlers)

Zu Kapitel 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.1 Allgemeines

Neben der VDE-AR-N 4110 (TAR Mittelspannung) und den Anforderungen dieser TAB sind die technischen Mindestanforderungen an die verwendeten Messeinrichtungen im Rahmen der VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code) in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Zu 7.2 Zählerplatz

Innerhalb der Übergabestation ist in ausreichendem Maße der Platzbedarf für ein Zäblerschranksystem zu berücksichtigen. Die Unterbringung erfolgt in einem geschlossenen Raum, der mindestens den Anforderungen der DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) entspricht. Diese Anforderung gelten ebenfalls für Zählerplätze innerhalb von fabrikfertigen Stationen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202). Die Unterbringung erfolgt in einem vom Hersteller vorgesehenen Teil der Kom-

paktstation (z. B. Niederspannungsraum, separater Raum für die Sekundärtechnik).

Es ist ein Zählerschranksystem einschließlich Zählertafel in Anlehnung an Abbildung 2 vorzusehen. Der Zählerschrank besteht aus einer Tür mit Vollsicht-Sicherheitsscheibe und einer transparenten, plombierbaren Anschlussraumabdeckung. Die Zählertafel ist einschließlich Prüfklemmen anschlussfertig verdrahtet. Anlagen mit einer Sammelschiene erhalten zwei Zählerplätze, bei zwei Sammelschienen drei Zählerplätze.

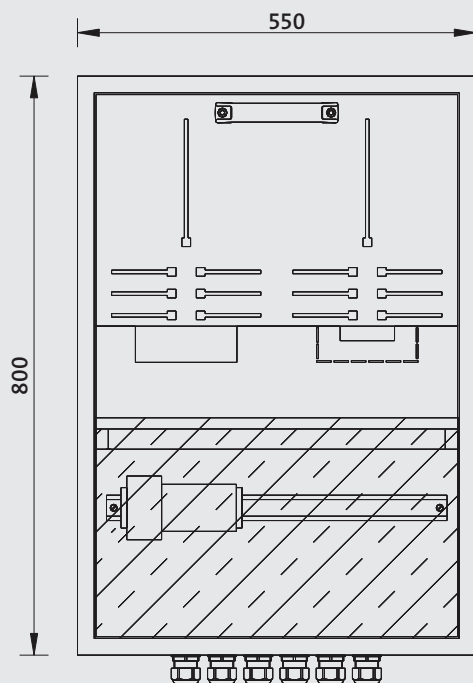
Vorgaben wesernetz als grundzuständiger Messstellenbetreiber

Ist wesernetz der grundzuständige Messstellenbetreiber, so kommen für die indirekte Zählung die Zählermesssatzwand-schränke entsprechend der Abbildung 2 zum Einsatz.

Die Montagehöhe des Zählerschranks darf eine Gesamthöhe von 1,90 m (vom Boden bis zur Oberkante des Zählerschranks) nicht überschreiten.

Abbildung 2: Vorgabe der wesernetz an Zählereinheitsschränke in der Mittelspannung

Standard- Zählerschrank 800 x 550



Zählerschrank

Maße: 800 x 550 x 225 mm

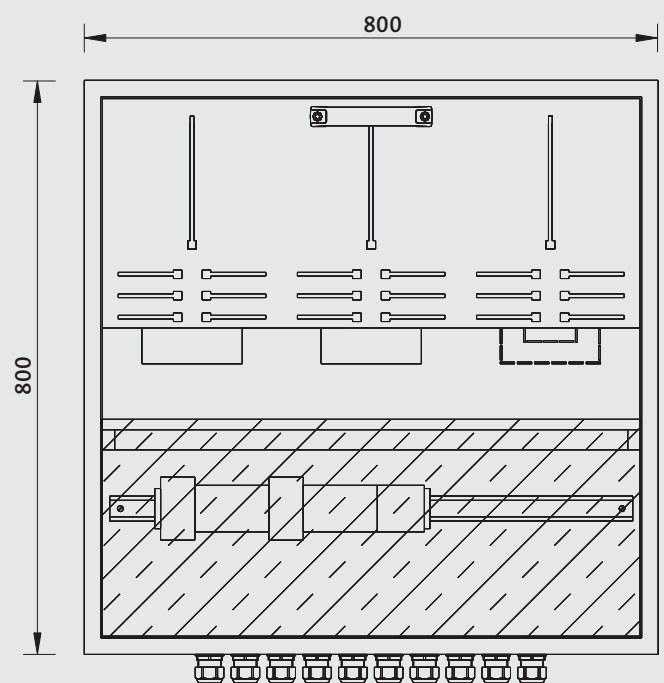
- > Kabeleinführung: unten 6 x M32
- plombierbare Anschlussraumabdeckungen
- Tür mit Vollsicht-Sicherheitsscheibe
- Schloss: Knebel, plombierbar
- 4 Schrauben und Dübel für Schrankbefestigung $\varnothing 9$
- Gewicht: ca. 11 kg

Zählermesssatztafel

Maße: 750 x 500 x 25 mm

- > 2 Zählerplätze
- > Prüfklemme
- > anschlussfertig verdrahtet
- Gewicht: ca. 5 kg

Standard- Zählerschrank 800 x 800 für zwei Sammelschienen



Zählerschrank

Maße: 800 x 800 x 225 mm

- > Kabeleinführung: unten 10 x M32
- plombierbare Anschlussraumabdeckungen
- Tür mit Vollsicht-Sicherheitsscheibe
- Schloss: Knebel, plombierbar
- 4 Schrauben und Dübel für Schrankbefestigung $\varnothing 9$
- Gewicht: ca. 13 kg

Zählermesssatztafel

Maße: 750 x 750 x 25 mm

- > 3 Zählerplätze
- > Prüfklemme
- > anschlussfertig verdrahtet
- Gewicht: ca. 8 kg

Zu 7.5 Messwandler

Der Anschluss der Messwandler erfolgt in Anlehnung an Abbildung 3. Dabei sind die Anforderungen nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu berücksichtigen. Gemäß VDE-AR-N 4110 sind die Stromwandler vom Netz aus gesehen vor den Spannungswandlern anzuschließen.

Die Wandler müssen mindestens folgende Bedingungen erfüllen:

Allgemein:

- > MID-Konformitätserklärung ist zu übergeben
- > Kurzschlussfestigkeit nach Abschnitt 6.2.1.2
- > Isolationspegel im 10-kV-Netz 12/28/75 kV und im 20-kV-Netz $U_m = 24/50/125$ kV

Stromwandler:

- > Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5s; Nennbürde 10 VA; FS 5; eine Abweichung hiervon ist nur mit in Textform erteilter Zustimmung der wesernetz möglich;
- > Primärstrom entsprechend den vertraglichen Leistungsanforderungen;
- > Sekundäre Bemessungsstrom beim Zählkern 5 A;
- > Thermischer Bemessungsdauerstrom von $1,2 \times I_{pn}$;

Spannungswandler:

- > Zählwicklungen der Spannungswandler: Klasse 0,5; Nennbürde 15 VA;

eine Abweichung hiervon ist nur mit in Textform erteilter Zustimmung der wesernetz möglich

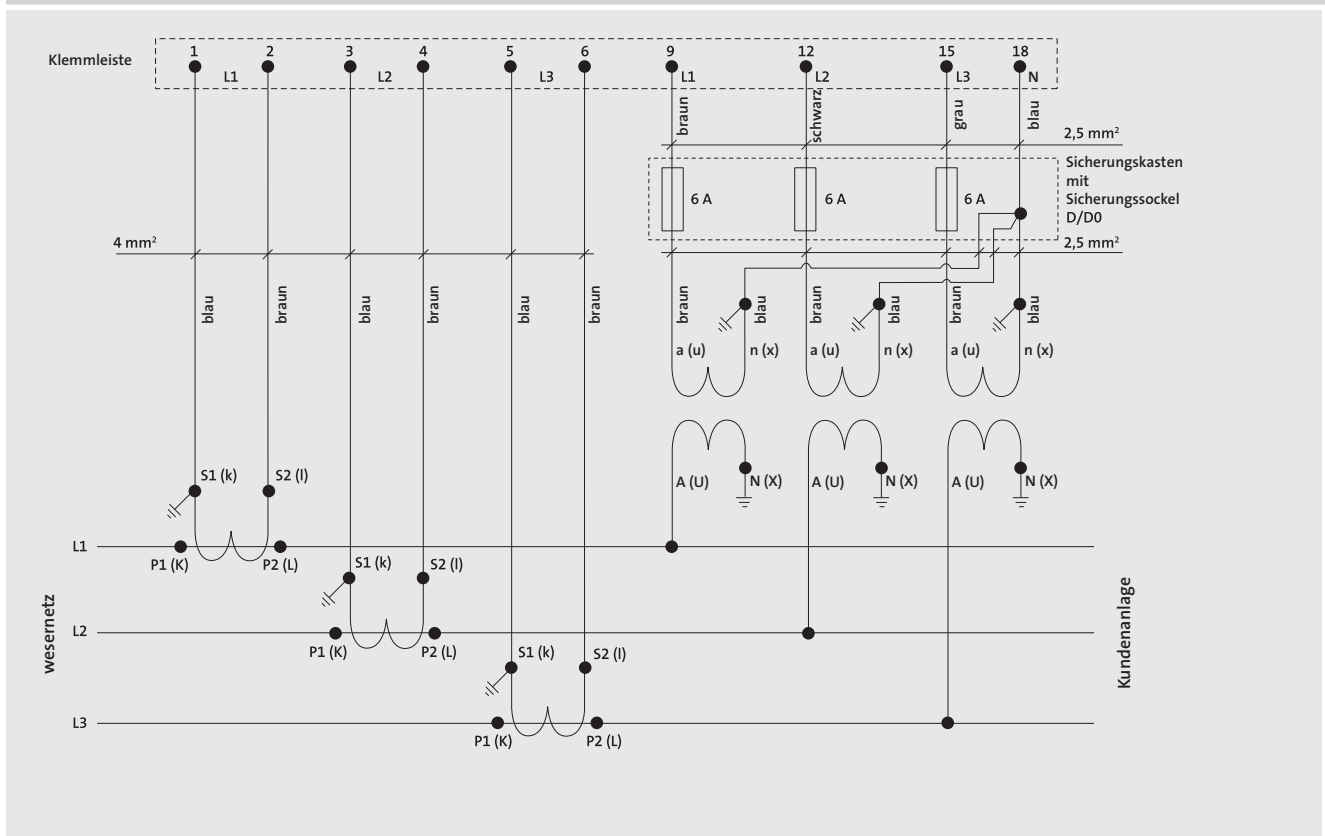
- > Drei einpolig isolierte Spannungswandler (Aron-Schaltung unzulässig)
- > Primärer Bemessungsspannung im 10-kV-Netz $10.000/\sqrt{3}$ V und im 20-kV-Netz $20.000/\sqrt{3}$ V
- > Sekundäre Bemessungsspannung $100/\sqrt{3}$ V
- > Bemessungsspannungsfaktor $1,9 \times U_n/8$ h
- > Sekundärer thermischer Grenzstrom 6 A
- > Die Leitungen der Sekundärseite von Spannungswandlern sind gegen die Auswirkungen von Kurzschlüssen zu schützen.

Setzt der Anschlussnehmer, unter Beachtung der Mindestanforderungen für die Zählkerne und Zählwicklungen, eigene Messwandler ein (z. B. Wandler mit zusätzlichen Schutzkerne), so hat er im Störfall für die Ersatzbeschaffung selbst Sorge zu tragen.

Beistellung der Wandler durch wesernetz (sobald wesernetz Messstellenbetreiber ist)

Ist wesernetz der grundzuständige Messstellenbetreiber, so kommt der Aufbauplan einer indirekten Zählung mit drei Strom- und Spannungswandlern nach Abbildung 3 zum Einsatz.

Abbildung 3: Aufbau für MSP-Zählungen mit drei Spannungs- und Stromwandlern



Hinweis: Weitere Anforderungen im Abschnitt 7 Abrechnungsmessung

Die Strom- und Spannungswandler werden von wesernetz ab Lager bereitgestellt. Die Wandler sind vom Anschlussnehmer auf eigene Kosten zu montieren.

Die Wandlernummern sind sichtbar auf der Schaltanlage anzubringen.

Die Messwandler-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. Sicherungen bis zum Zähleranbringungsart zu führen. Folgende Leitungen sind zu verwenden:

- > Mantelleitungen (NYM)
- > Kunststoffkabel (NYY)
- > PVC-Erdkabel (NYC(W)Y).

Die vom Anschlussnehmer einzuhaltenen Querschnitte der Messwandler-Sekundärleitungen sind:

- > Leiterquerschnitt (Cu) von 4 mm² für Stromwandler bis 5 A
- > Leiterquerschnitt (Cu) von 2,5 mm² für Spannungswandler bis 100 V

In Sonderfällen sind die Leiterquerschnitte individuell zu berechnen und mit wesernetz rechtzeitig in Textform abzustimmen.

Je Wandler ist eine Leitung zu verlegen. Die minimale Leitungslänge beträgt 9 m, die maximale Leitungslänge beträgt 20 m. Bei Überschreiten der Leitungslänge von 20 m sind die Querschnitte bei wesernetz zuvor in Textform abzustimmen.

Die Messleitungen sind gemeinsam in einem sichtbaren Kunststoffrohr zu verlegen. Diese dienen ausschließlich der Abrechnungsmessung, andere Leitungen dürfen nicht in diesen Rohren mitverlegt werden. Um elektromagnetische Störeinflüsse zu vermeiden, ist bei der Verlegung in der Nähe von Starkstromkabeln der Mindestabstand nach DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444) Abschnitt 444.6 für getrennte Verlegung von Stromkreisen zu beachten (Tabelle Z1). Beim Anschluss der Leitungen an die Klemmleiste im Zählerschrank und an die Klemmbretter der Messwandler ist eine Leitungsreserve vorzusehen.

Die in der Aufbauskinne (siehe Abbildung 3) angegebenen Leitungsfarben sind einzuhalten. Der Erdungsanschluss der Strom- und Spannungswandler ist mit einer sichtbaren Erde (min. 10 mm²) mit den geerdeten Anlagenteilen der Schaltanlage zu verbinden.

Der in der Abbildung 3 angegebene, plombierbare Sicherungskasten mit 6-A-Schmelzsicherungen ist stirnseitig in der Messzelle oder oberhalb der Messzelle anzubringen. Ist dieses nicht möglich, ist mit wesernetz in Textform eine abweichende Möglichkeit abzustimmen.

Zu Abschnitt 7.6 Datenfernübertragung

Für die Aufbereitung der erhobenen Daten und Übermittlung an die berechtigten Stellen sind für Zählerstandsgänge oder Lastgänge entsprechend der VDE-AR-N 4400 eine registrierende Lastgangmessung mit Fernauslesung oder ein intelligentes Messsystem notwendig.

Entsprechend der VDE-AR-N 4110, Kapitel 7.6 Datenfernübertragung legt wesernetz in der Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber folgende technischen Voraussetzungen fest:

Ist ein Hausübergabepunkt (HÜP) als Anschlusspunkt an das Liniennetz vorhanden oder geplant, ist ein Elektroinstallationsrohr oder ein Elektroinstallationskanal für eine Datenleitung zwischen dem HÜP und dem Anschlusspunkt am Zählerschrank (APZ) zu verlegen (Mindestdurchmesser 25mm), evtl. mit Zugdraht.

Für die Datenfernübertragung ist vom Anschlussnehmer dauerhaft ein IP-basierter Anschluss unentgeltlich und betriebsbereit zur Verfügung zu stellen, so dass eine zuverlässige Fernkommunikation gewährleistet wird.

Kann dauerhaft kein IP-basierter Anschluss unentgeltlich und betriebsbereit zur Verfügung gestellt werden und befindet sich der Zählerschrank aus baulichen Gründen innerhalb eines Gebäudes an einer Stelle an dem kein Mobilfunkempfang besteht, so ist ein Elektroinstallationsrohr oder ein Elektroinstallationskanal für eine Datenleitung zwischen dem Anschlusspunkt am Zählerschrank (APZ) und einem ebenerdigen Raum mit Außenwand zu verlegen (Mindestdurchmesser 25mm), evtl. mit Zugdraht. Zusätzlich ist an dieser Stelle eine betriebsbereite, plombierbare 230-VAC-Spannungsversorgung vorzusehen.

Sind mehrere Zählerschränke mit einem gemeinsamen HÜP oder alternativer Kommunikationsverfahren zu verbinden, sind diese untereinander von Schrank zu Schrank, mit mindestens einer Datenleitung (Mindestens Cat. 5 nach DIN EN 50173-1) mit einer RJ45-Buchse (nach DIN EN 60603-7 (VDE 0627-603-7)) an beiden Leitungsenden, zu verbinden. Hierfür ist zwischen den Zählerschränken ein Elektroinstallationsrohr oder Elektroinstallationskanal für die Verlegung mehrerer Datenleitungen vorzusehen. Dies gilt auch bei räumlich getrennter Anordnung der Zählerschränke.

Wird die Datenleitung (und Spannungsversorgung, soweit diese aus dem ungezählten Bereich erfolgt) durch einen nicht plombierten Bereich geführt, ist die Leitung durch eine geschützte Verlegung vor unbefugtem Zugriff zu schützen.

Zu Abschnitt 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung bei Mittelspannungskunden erfolgt auf der Mittelspannungsseite.

Zu Kapitel 8 Betrieb der Kundenanlage

Zu Abschnitt 8.2 Netzführung

Die zuständige Netzführungsstelle für den Betrieb von Kundenanlagen in der Mittel- und/oder Hochspannungsebene ist das Netzleitcenter des Netzbetreibers.

Der Normalschaltzustand am Netzanschlusspunkt wird durch die netzführende Stelle des Netzbetreibers festgelegt. Dies gilt auch für die Sternpunktterdung.

Die Steuerung und Überwachung aller Betriebsmittel erfolgt grundsätzlich über Fernsteuerung durch die jeweils zuständige Netzführungsstelle. Die eingesetzten Mitarbeiter müssen berechtigt sein, Schalthandlungen durchzuführen und Anweisungen zu geben.

Zu Abschnitt 8.6 Instandhaltung

Durchgeführte Prüfungen gemäß geltenden Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Richtlinien sind vor Ort deutlich kenntlich zu machen (z. B. Aufkleber mit Datum und Unterschrift). Zu den Instandhaltungsmaßnahmen gehören neben der Wartung der Schaltanlage auch Reinigungsarbeiten sowie Funktions- und Schutzprüfungen. Sollte die Arbeitssicherheit des Bedienerpersonals nicht gewährleistet werden können, weil Wartungsarbeiten bzw. Anlagenumbauten nicht erfolgt sind, behält sich wesernetz das Recht vor, die Anlage vom Netz zu trennen.

Zu 8.7 Kupplung von Stromkreisen

Das galvanische Verbinden von zwei oder mehr Netzteilen des Netzbetreibers über die Kundenanlage ist verboten. Die Errichtung einer Umschaltautomatik ist mit dem Netzbetreiber in Textform abzustimmen.

Zu Abschnitt 8.9 Notstromaggregate

Der Einsatz von Notstromaggregaten mit Netzparallelbetrieb > 100 ms ist bei wesernetz mittels des Antragsformulars E.8 zu beantragen. Eine netzplanerische Beurteilung einschließlich Anschlusszusage für einen Netzparallelbetrieb ist notwendig.

Der Termin für die erste Inbetriebsetzung des Notstromaggregates im Netzparallelbetrieb ist mit einem Vorlauf von mindestens einer Woche mit wesernetz abzustimmen. Die Inbetriebsetzung ist wesernetz mit einem Protokoll zu bestätigen.

Die Netzausfallerkennung, die zum Notstrombetrieb der Kundenanlage führt, liegt im Verantwortungsbereich des Anschlussnehmers.

Zu Abschnitt 8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes

Ist beim Probebetrieb ein Netzparallelbetrieb vorgesehen, muss dieser nach den Vorgaben des Netzbetreibers erfolgen. Für Anlagen ab einer Leistung von 100 kW Einspeiseleistung ist der Probebetrieb sieben Kalendertage im Voraus mit Uhrzeit, Dauer, Anlagenverantwortlichem und geplantem Fahrplan anzumelden. Eine schriftliche Anmeldung erfolgt

per E-Mail bei der netzführenden Stelle des Netzbetreibers über nlc.strom@wesernetz.de.

Am Tag des Probebetriebes hat sich der Anlagenverantwortliche mit einem Vorlauf von einer Stunde vor Aufnahme des angemeldeten Fahrplans im Netzleitcenter telefonisch zu melden. Erst wenn die Freigabe erteilt wird, darf die Anlage nach angemeldetem Fahrplan angefahren werden. Die netzführende Stelle behält sich das Recht vor, in Situationen mit kritischen Lastgängen sowie störungsbedingten abnormalen Netzzuständen, den Betreiber anzuweisen die Notstromanlage unverzüglich vom Netz zu trennen.

Eine Einrichtung für den Entkopplungsschutz ist zwingend notwendig. Abweichend zu Erzeugungsanlagen mit einem ordentlichen Netzparallelbetrieb ist für Notstromanlagen eine netzseitige Trennung bei einem Netzfehler gemäß der folgenden Einstellvorgaben erlaubt:

Spannungssteigerungsschutz	$U > 1,1 U_c$	$t \leq 0,1 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz	$U < 0,8 U_c$	$t \leq 0,1 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz	$f > 51,5 \text{ Hz}$	$t \leq 0,1 \text{ s}$
Frequenzrückgangsschutz	$f < 47,5 \text{ Hz}$	$t \leq 0,1 \text{ s}$

Für Anlagen mit einer Leistung ab 100 kW ist ein entsprechender Zählerplatz gemäß VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7 Zählerplätze oder VDE-AR-N 4110, 7.2 Zählerplätze vorzuhalten. Es ist eine gleichartige Messung zur Hauptmessung vorzusehen, d.h. dass eine Erzeugungsmessung für das Notstromaggregat ebenfalls als registrierende Lastgangmessung oder ggf. als intelligentes Messsystem ausgeführt werden muss. Dabei sind die Anforderungen gemäß Abschnitt 7.6 Datenfernübertragung zu beachten.

Zu Abschnitt 8.10.3 Lastmanagement

Schalt- und Steuerboxen, die im Rahmen der intelligenten Messsysteme eingesetzt werden, sind im Raum für Zusatzanwendungen zu installieren.

Die Ansteuerung von Kundenanlagen, die am Lastmanagement teilnehmen, sind in Anhängen 3 und 5: Technische Anforderungen an das Lastmanagement für steuerbare Verbrauchseinrichtungen zu finden. Das Dokument ist unter www.wesernetz.de zu finden.

Zu Abschnitt 10 Erzeugungsanlagen

Zu Abschnitt 10.1 Allgemeines

Die Zuschaltung einer Erzeugungsanlage durch den Anschlussnutzer ist nur nach Freigabe durch den Netzbetreiber zulässig.

Geplante Stillstände sind dem Netzbetreiber in der Regel mit einem Vorlauf von einer Woche jedoch spätestens nach Bekanntwerden per E-Mail an nlc.strom@wesernetz.de mitzuteilen. Ungeplante Stillstände sind dem Netzbetreiber unverzüglich telefonisch mitzuteilen 0421 359-4352.

Zu Abschnitt 10.2.2 statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

wesernetz fordert die Erfüllung der statischen Spannungshaltung durch dezentrale Erzeugungsanlagen. Ab einer maximalen Wirkleistung größer 100 kW (pro Anlage) ist der Einsatz einer Fernwirkeinrichtung vorgeschrieben.

Die Vorgaben zur fernwirktechnischen Anbindung sowie die Prozessdaten oder Signale für Erzeugungsanlagen größer 100 kW sind ausfolgenden Anhängen zu entnehmen:

- > Anhang 2: Anforderungen an das Einspeisemanagement gemäß EEG für Anlagen größer 100 kW bis 26.04.2019 und Bestandsanlagen nach §118 Abs. 25 EnWG
- > Anhang 3: Anforderungen an das Einspeisemanagement gemäß EEG für Anlagen größer 100 kW ab 26.04.2019

Die Dokumente sind unter www.wesernetz.de zu finden.

Zu Abschnitt 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Zur Blindleistungsbereitstellung ist das Verfahren d) anzuwenden.

Zu Abschnitt 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Im Bedarfsfall ist ein Fernwirkkonzept für eine Mischanlage mit wesernetz im Vorfeld in Textform abzustimmen. Vorgaben zu den Messkonzepten sind unter www.wesernetz.de zu finden.

Zu Anhang D

Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse der wesernetz

In den Bildern D.1a bis D.5f sind Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse dargestellt. Hiervon abweichende Anschlusskonzepte zur Einbindung einer Übergabestation bedürfen einer vorherigen Abstimmung mit wesernetz in Textform.

Bild D.1a Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und einem Netztransformator, Abgangsschaltfeld mit Lasttrennschalter

Bild D.1b Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und einem Netztransformator, Abgangsschaltfeld mit Leistungsschalter

Bild D.1c Gasisolierte Schaltanlage mit luftisoliertem Messfeld, Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation, Übergabe mit Lasttrennschalter

Bild D.2a Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und mehreren Abgangsschaltfeldern

Bild D.4a Anbindung mit zweifachem Umspannwerks-Sammelschienenanschluss der Übergabestation („singulärer Netzanschluss“) und mehreren Abgangsschaltfeldern

Bild D.4b Anbindung an zwei unabhängige Umspannwerksbereiche mit Umschaltautomatik

Bild D.5a Anbindung einer Mischanlage (Bezugs- und Erzeugungsanlage) über einen Transformator

Bild D.5b Anbindung einer Mischanlage über je einen Transformator für Bezug und Einspeisung

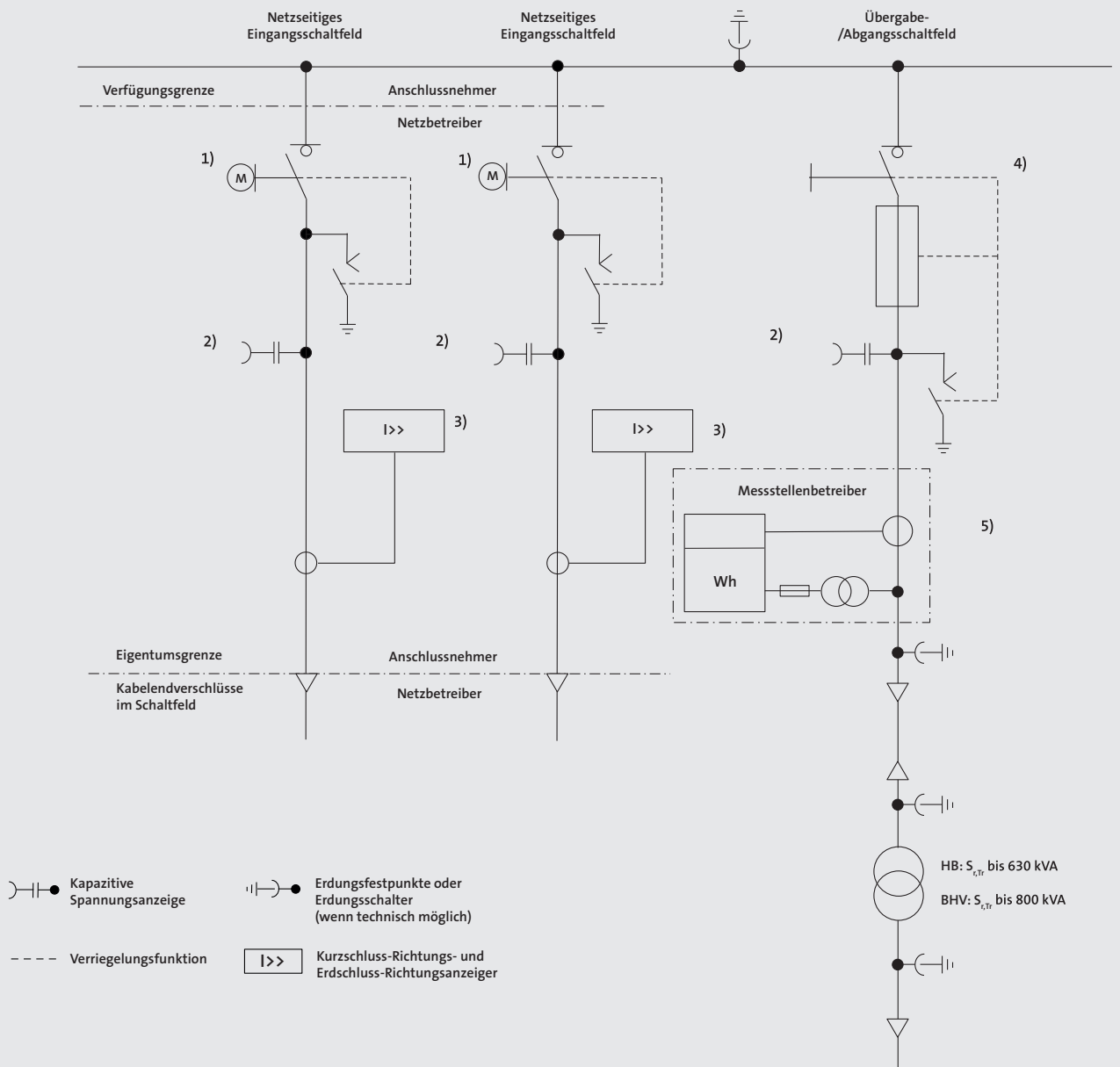
Bild D.5c Anbindung einer Mischanlage mit nachgelagerter Station

Bild D.5d Anbindung der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW mit vorgelagerter Übergabestation

Bild D.5e Anbindung von zwei Erzeugungseinheiten über jeweils einen Transformator

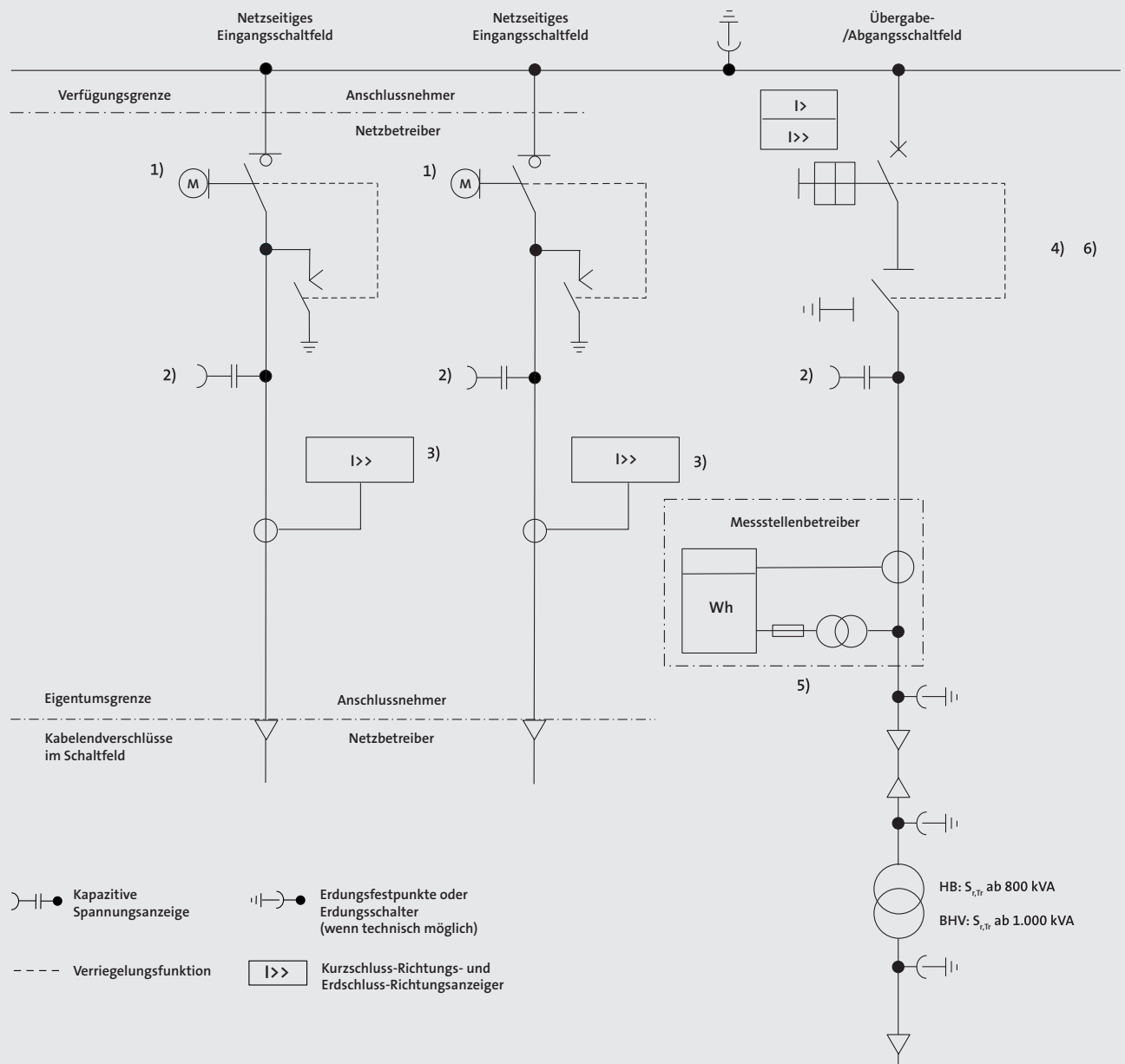
Bild D.5f Anschluss von zwei Erzeugungseinheiten (Bestands-EZA, neue EZA)

Bild D.1a – Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und einem Netztransformator, Abgangsschaltfeld mit Lasttrennschalter



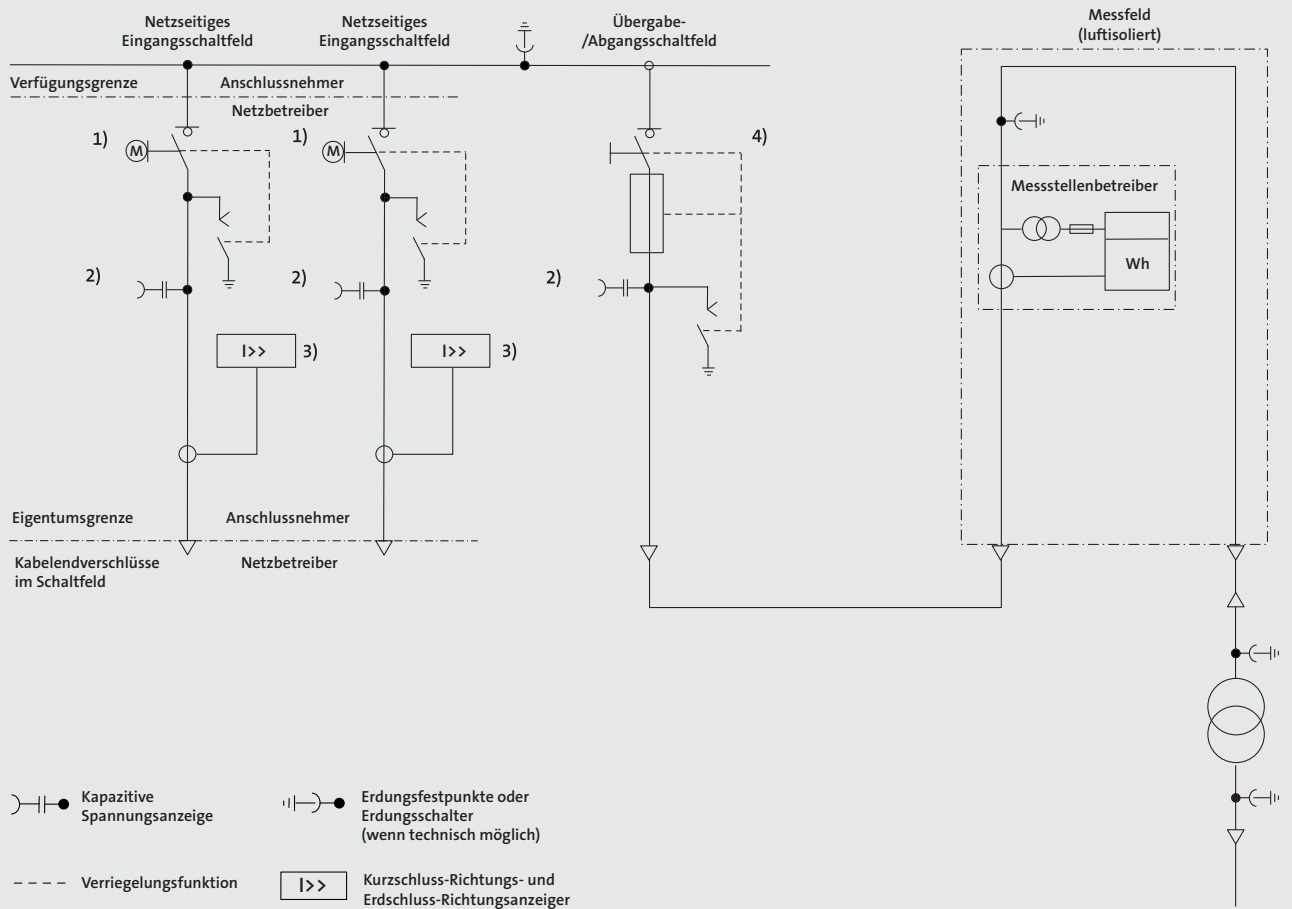
- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren bis 630 kVA
BHV: Bei Transformatoren bis 800 kVA
- 5) Bei gasisolierter Bauweise ist die Messung in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten

Bild D.1b – Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und einem Netztransformator, Abgangsschaltfeld mit Leistungsschalter



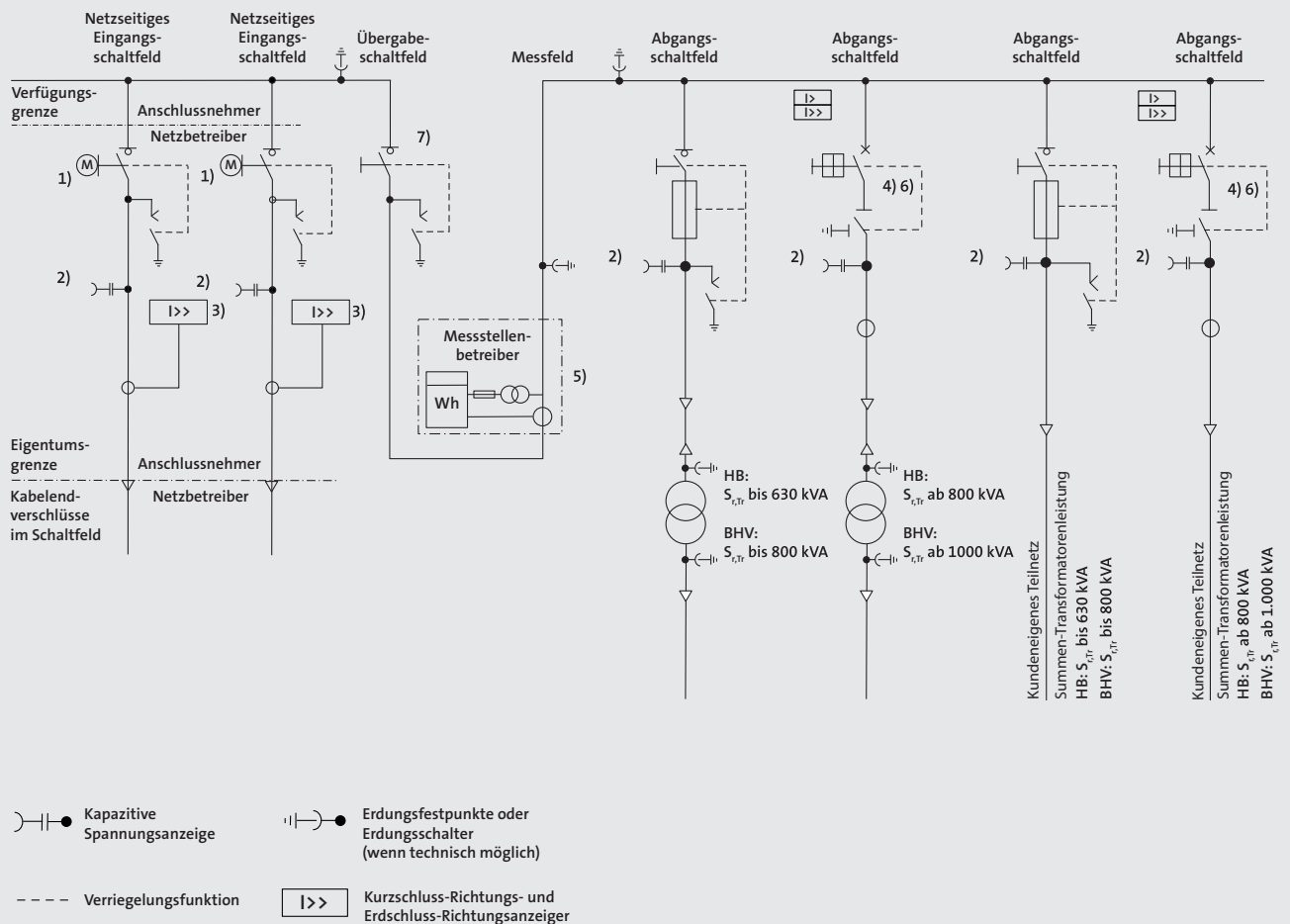
- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B (ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA
BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA
- 5) Bei gasisolierter Bauweise ist die Messung in einem separaten, luftisolierten Messfeld möglich
- 6) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter

Bild D.1c – Gasisolierte Schaltanlage mit luftisoliertem Messfeld, Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation, Übergabe mit Lasttrennschalter



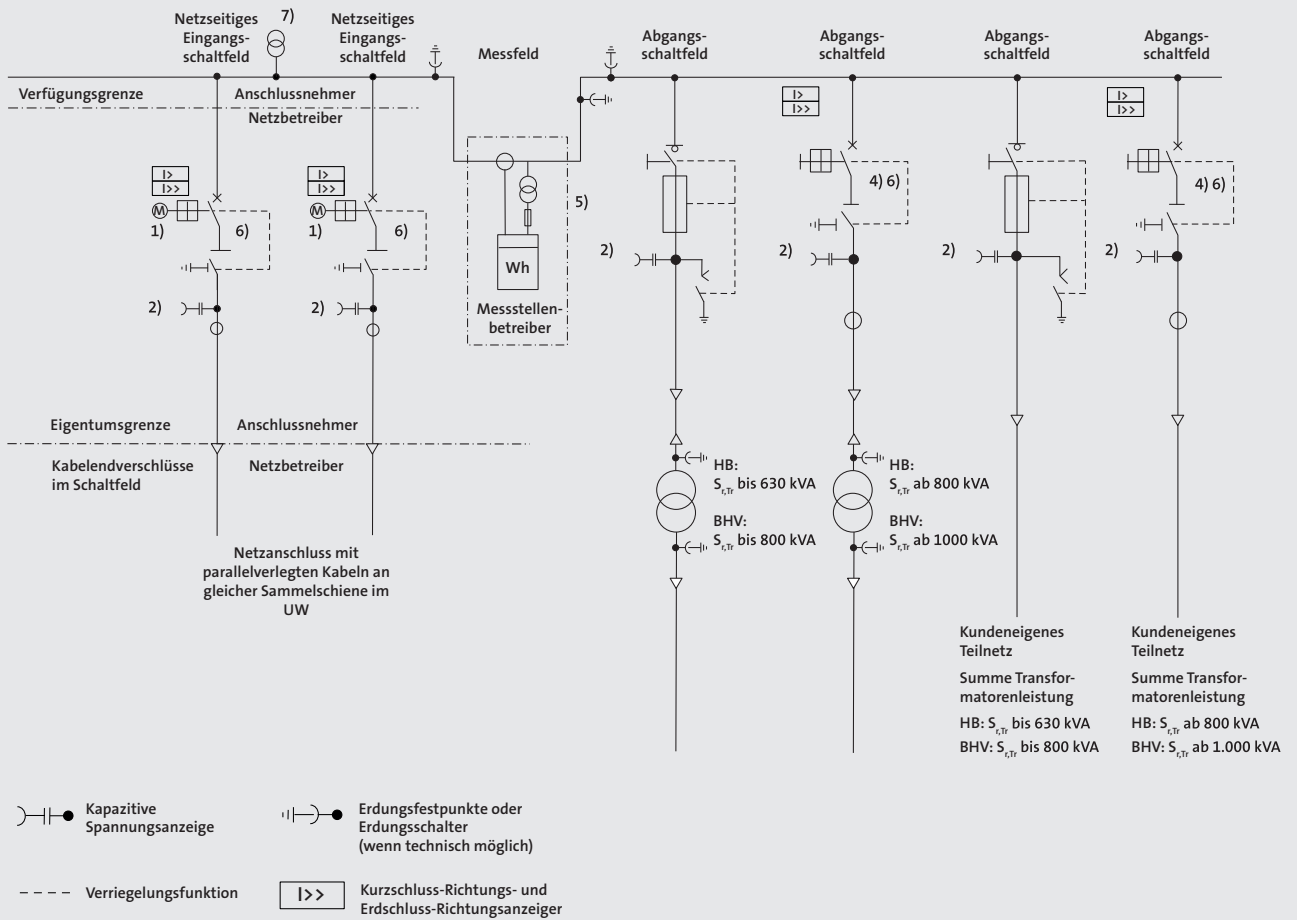
- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren bis 630 kVA
(ab 800 kVA siehe Bild D1.b Übergabe-/Abgangsschaltfeld)
BHV: Bei Transformatoren bis 800 kVA
(ab 1.000 kVA siehe Bild D1.b Übergabe-/Abgangsschaltfeld)

Bild D.2a – Anbindung mit zwei Eingangsschaltfeldern bei Einschleifung der Übergabestation und mehreren Abgangsschaltfeldern



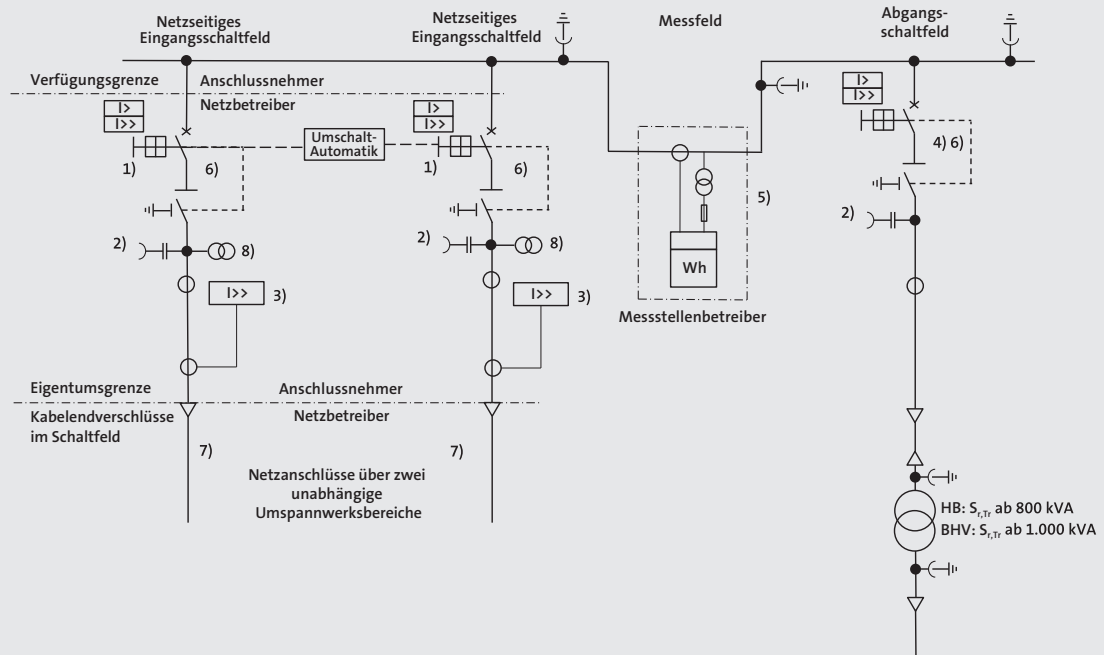
- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA
BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA
- 5) Bei gasisolierter Bauweise sind die Wandler in einem luftisoliertem Messfeld unterzubringen
- 6) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 7) Alternativ zum Leistungsschalter im Transformatorabgangsfeld (HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA) kann die Ausführung als Übergabeleistungsschalter erfolgen. Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, können die Schutzwicklungen und Schutzkerne der Messwandler verwendet werden.

Bild D.4a – Anbindung mit zweifachem Umspannungs-Sammelschienenanschluss der Übergabestation („singulärer Netzanschluss“) und mehreren Abgangsschaltfeldern



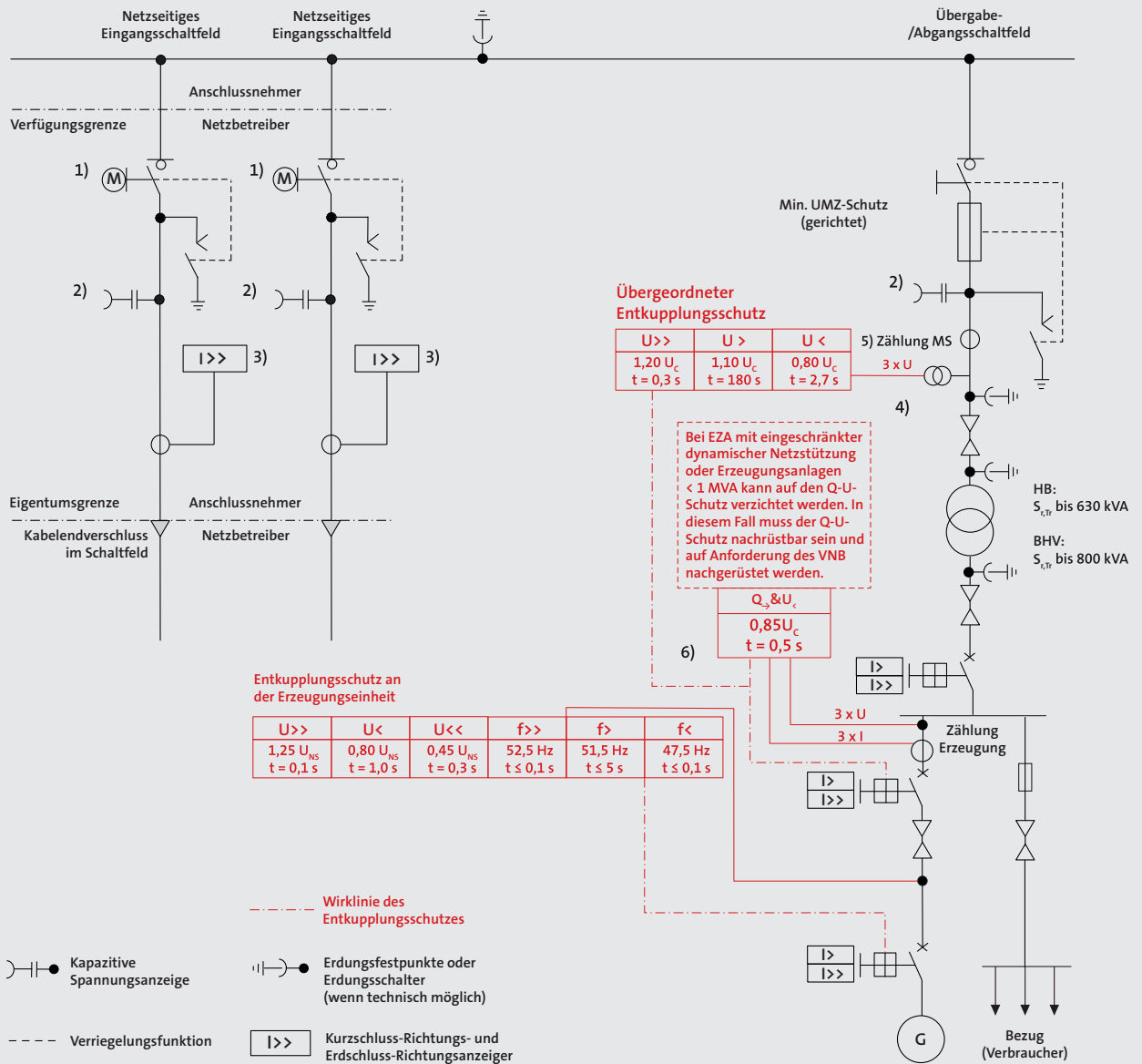
- 1) Fernsteuerbare Leistungsschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA
BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA
- 5) Bei gasisoliert Bauweise sind die Wandler in einem luftisoliertem Messfeld unterzubringen
- 6) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 7) Spannungswandler für den gerichteten UMZ-Schutz (Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, kann eine Schutzwicklung vom Messwandler verwendet werden)

Bild D.4b – Anbindung an zwei unabhängige Umspannungsbereiche mit Umschaltautomatik



- 1) Fernsteuerbare Leistungsschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B (ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA
BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA
- 5) Bei gasisolierter Bauweise sind die Wandler in einem luftisoliertem Messfeld unterzubringen
- 6) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 7) Je nach Netzstruktur kann die Anbindung an unabhängige Umspannungsbereiche über „Einschleifung“ oder direkte Umspannungsbereiche-Sammelschienenanschlüsse erfolgen. Zur Klärung der Machbarkeit und der technischen Anforderungen, insbesondere an die Umschaltautomatik, ist eine projektspezifische Abstimmung mit wesernetz notwendig.
- 8) Spannungsmessung Umschaltautomatik

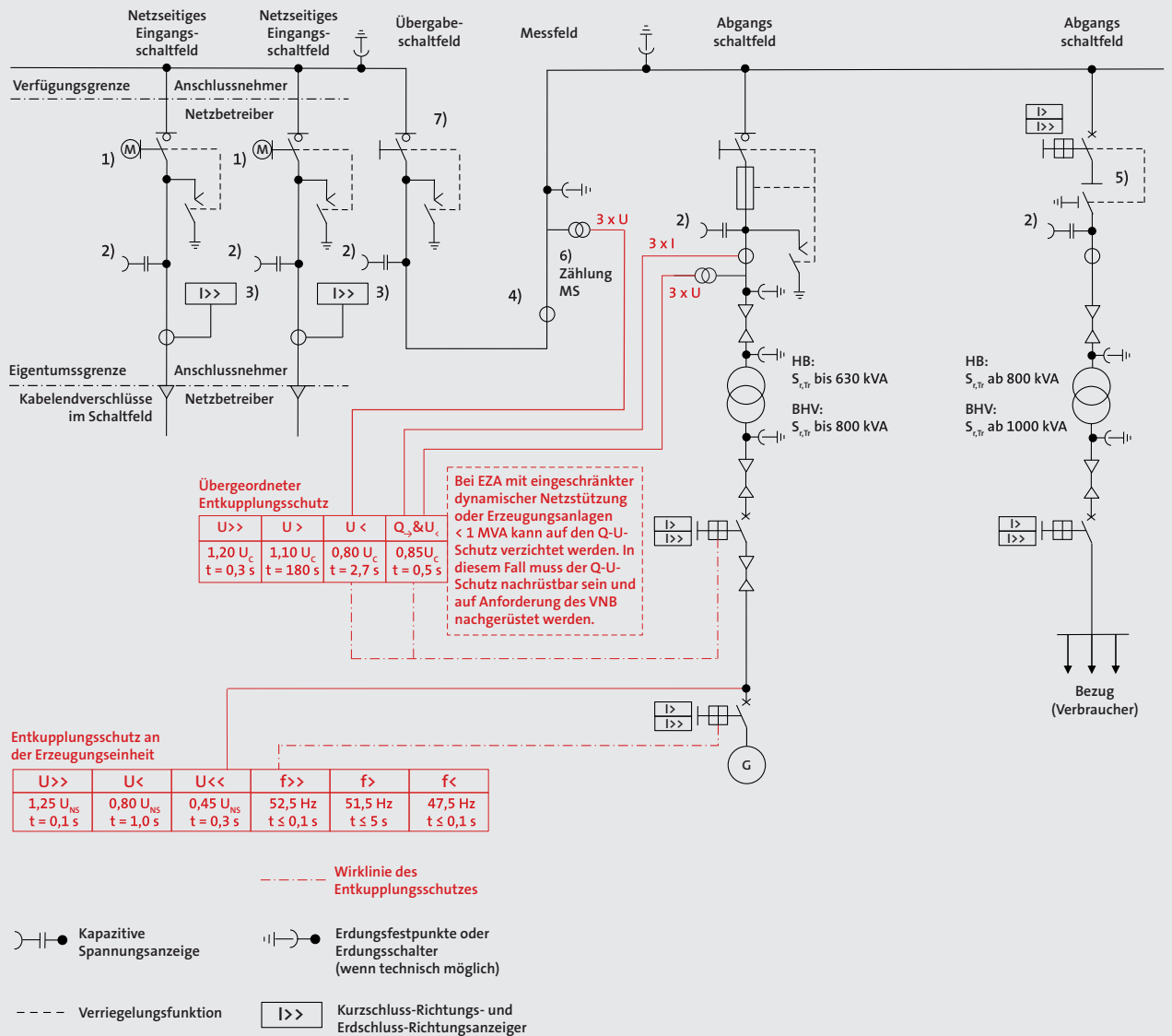
Bild D.5a – Anbindung einer Mischanlage (Bezugs- und Erzeugungsanlage) über einen Transformator



- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B (ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) Bei gasisolierter Bauweise sind die Messwandler in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten
- 5) Verrechnungszählung (Zählkerne und Zählwicklungen entsprechen den Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessung des Messstellenbetreibers), je nach Messkonzept ggfs. weitere Zählungen notwendig

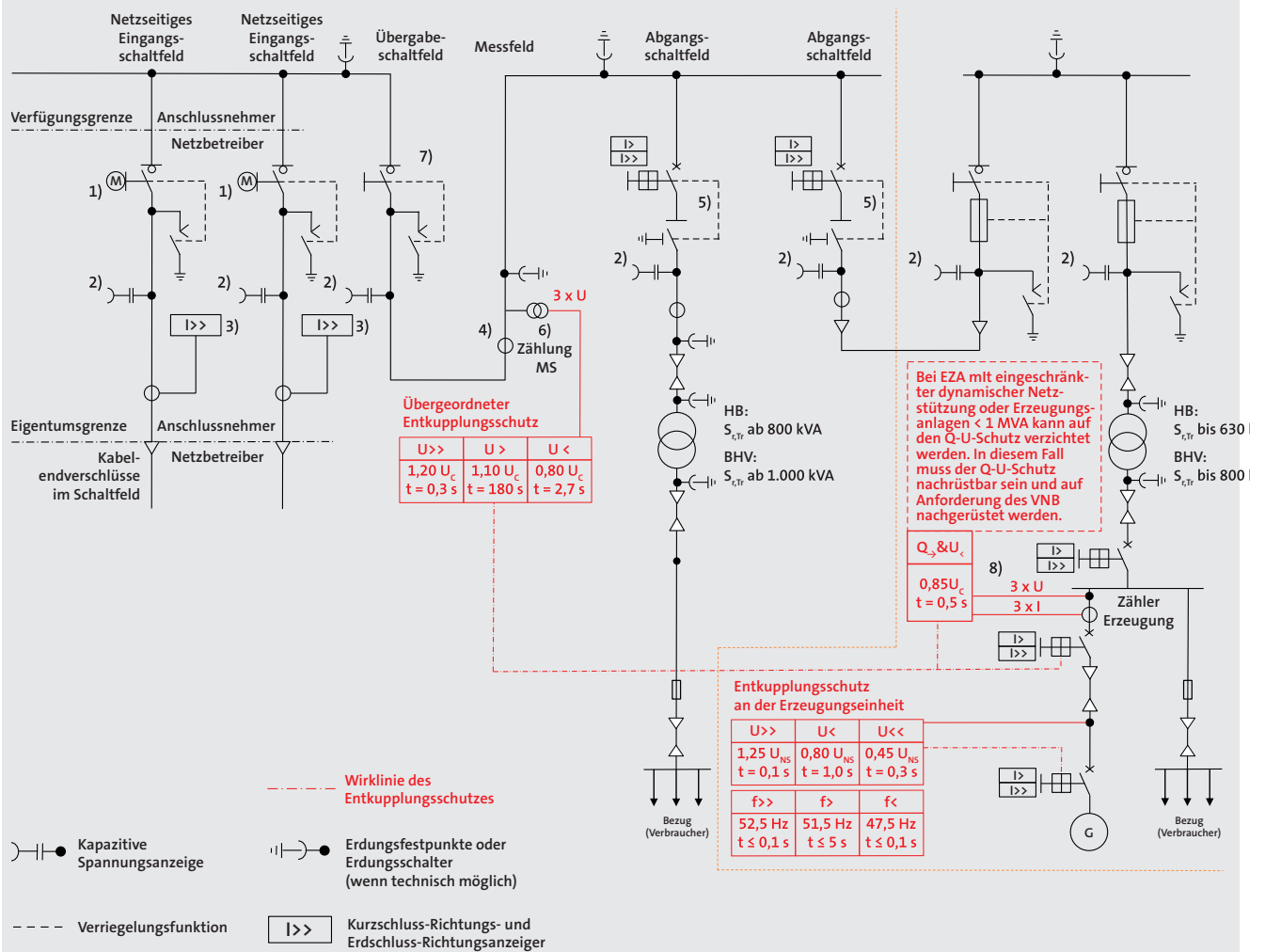
- 6) Bei einer Stufe des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des QU-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert wird.

Bild D.5b – Anbindung einer Misanlage über einen Transformator für Bezug und Einspeisung



- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) Bei gasisolierter Bauweise sind die Messwandler in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten
- 5) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 6) Verrechnungszählung (Zählkerne und Zählwicklungen entsprechen den Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessung des Messstellenbetreibers), je nach Messkonzept ggfs. weitere Zählungen notwendig
- 7) Alternativ zum Leistungsschalter im Transformatorabgangsfeld (HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA) kann die Ausführung als Übergabeleistungsschalter erfolgen. Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, können die Schutzwicklungen und Schutzkerne der Messwandler verwendet werden.

Bild D.5c – Anbindung einer Mischanlage mit nachgelagerter Station



- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B (ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) Bei gasisolierter Bauweise sind die Messwandler in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten
- 5) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 6) Verrechnungszählung (Zählkerne und Zählwicklungen entsprechen den Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessung des Messstellenbetreibers), je nach Messkonzept ggfs. weitere Zählungen notwendig
- 7) Alternativ zum Leistungsschalter im Transformatorabgangsfeld (HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA) kann die Ausführung als Übergabeleistungsschalter erfolgen. Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, können die Schutzwicklungen und Schutzkerne der Messwandler verwendet werden.
- 8) Bei einer Stufung des vorgelagerten, kundeneigenen MS/NS-Transformators der Erzeugungseinheit sind die Auslösebedingungen des QU-Schutzes so anzupassen, dass der genannte Spannungswert auf der Mittelspannungsseite realisiert wird.

Bild D.5d – Anbindung der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW mit vorgelagerter Übergabestation

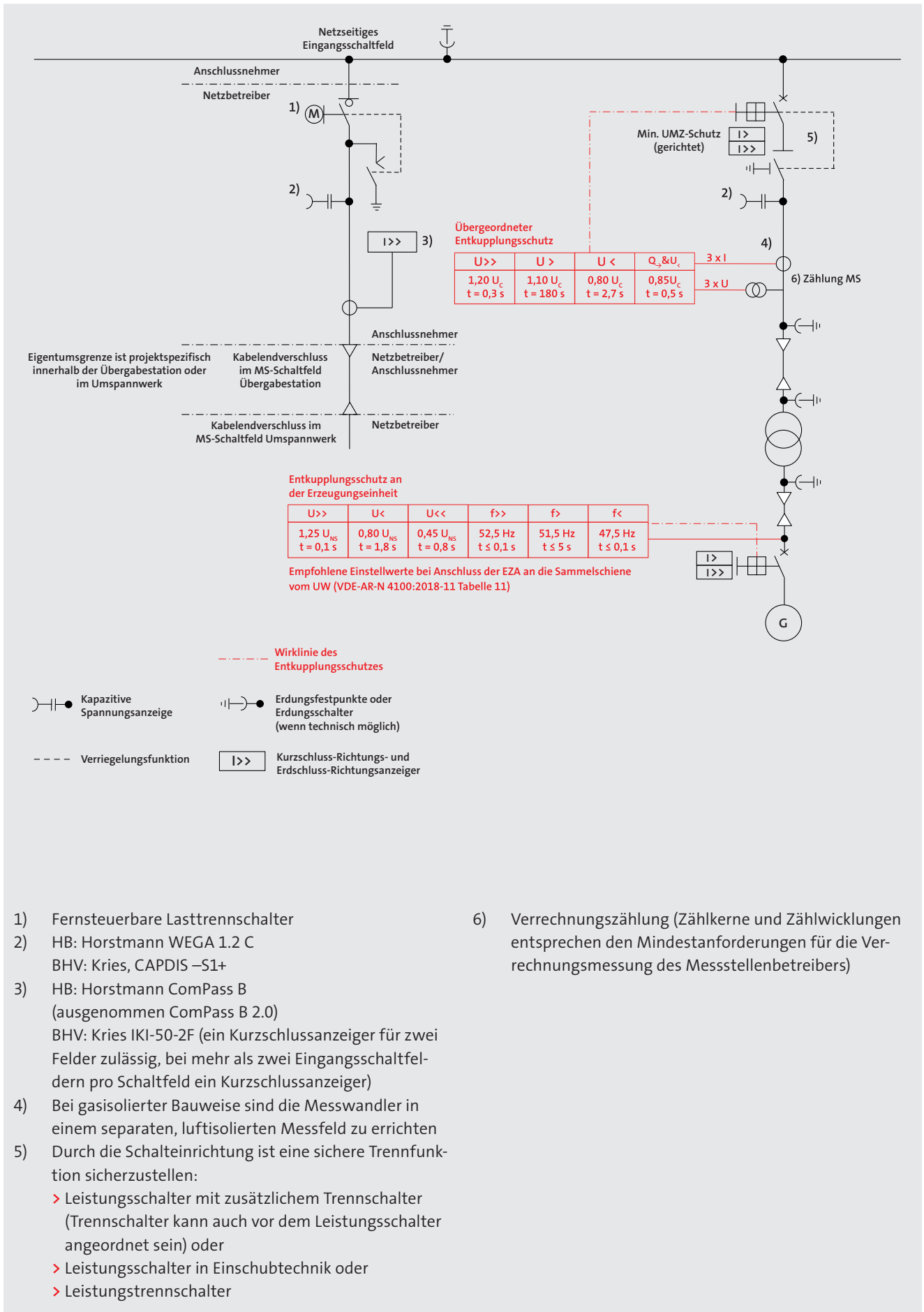
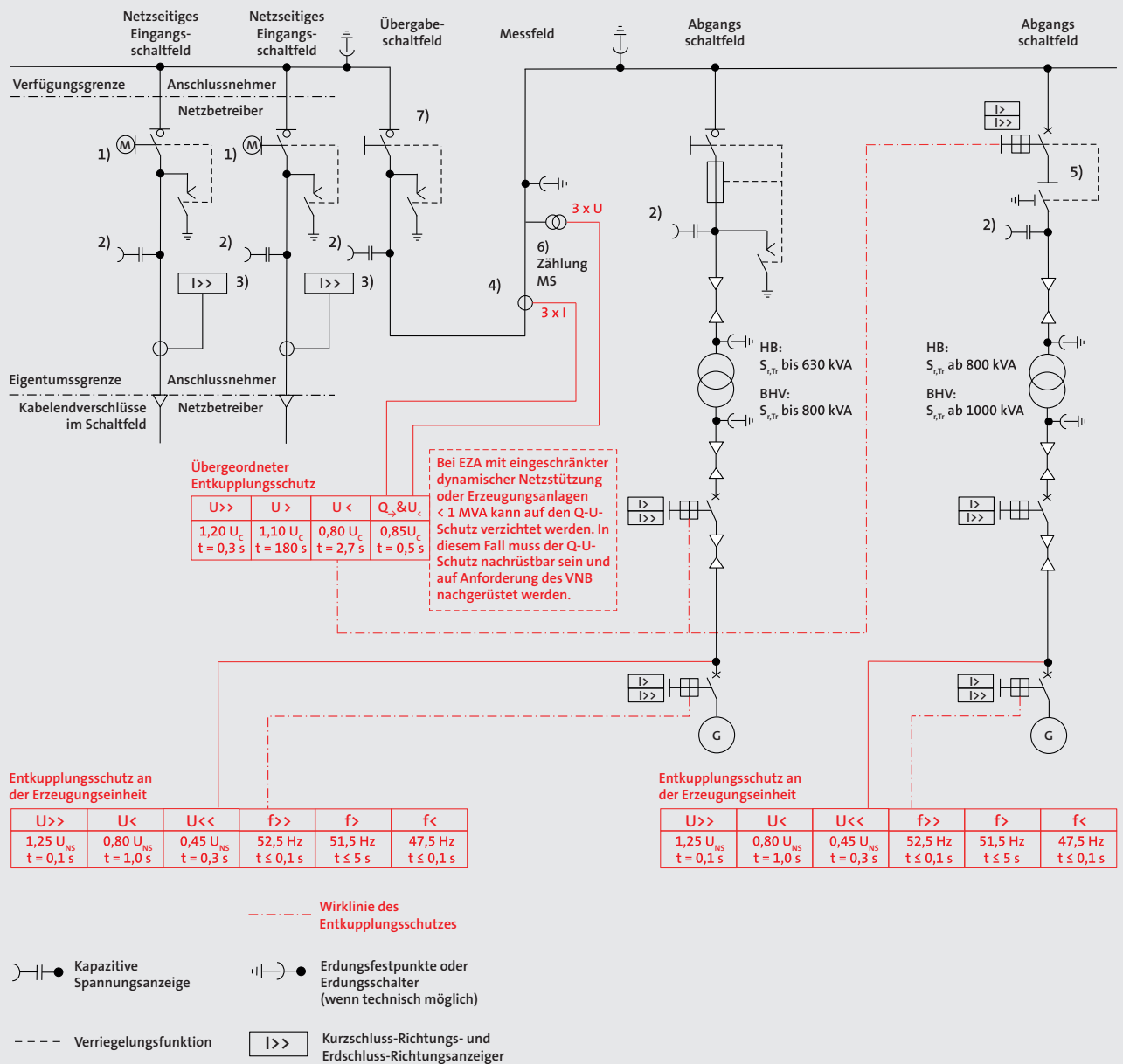
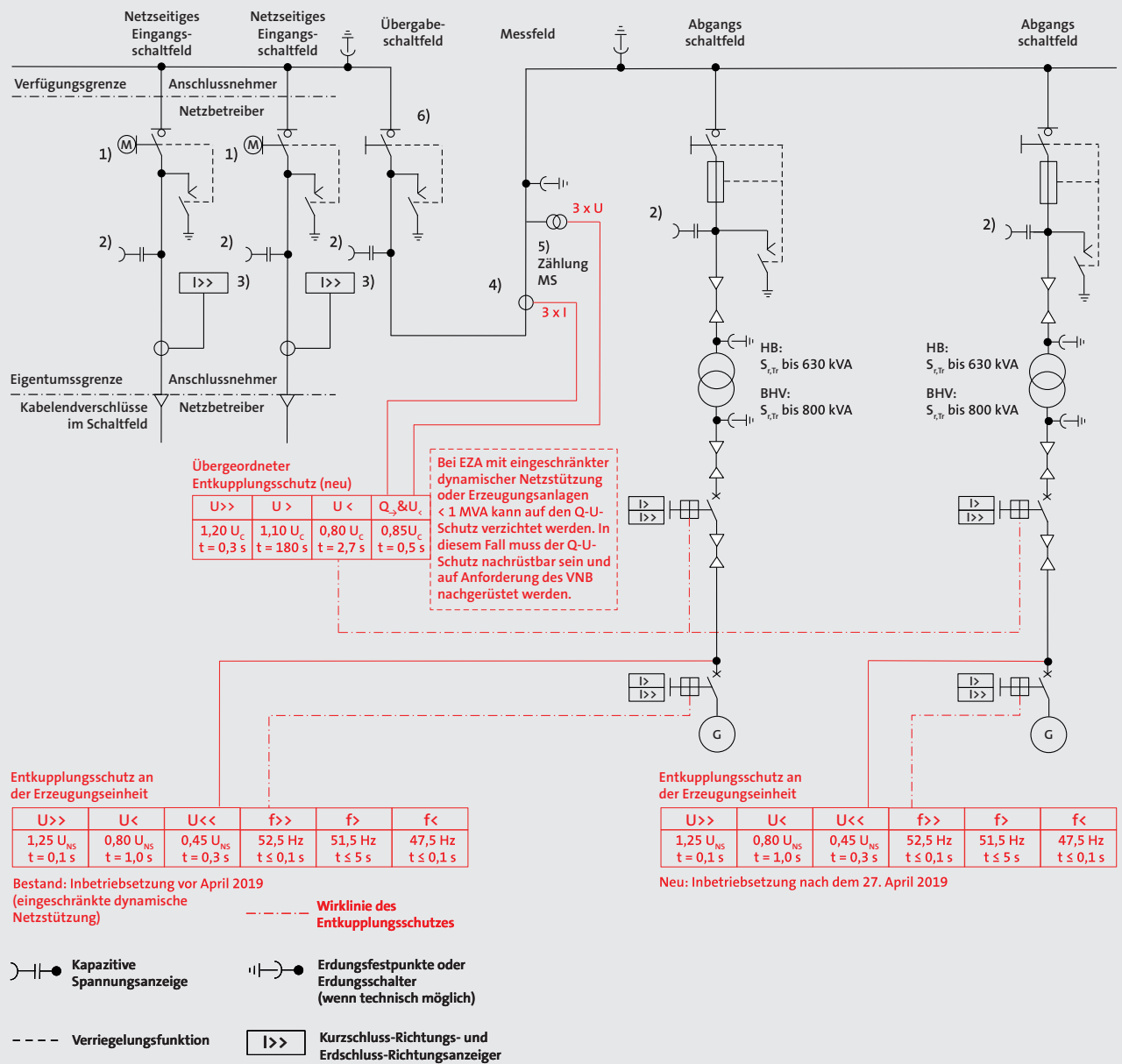


Bild D.5e – Anbindung von zwei Erzeugungseinheiten über jeweils einen Transformator



- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B (ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) Bei gasisolierter Bauweise sind die Messwandler in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten
- 5) Durch die Schalteinrichtung ist eine sichere Trennfunktion sicherzustellen:
 - > Leistungsschalter mit zusätzlichem Trennschalter (Trennschalter kann auch vor dem Leistungsschalter angeordnet sein) oder
 - > Leistungsschalter in Einschubtechnik oder
 - > Leistungstrennschalter
- 6) Verrechnungszählung (Zählkerne und Zählwicklungen entsprechen den Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessung des Messstellenbetreibers), je nach Messkonzept ggfs. weitere Zählungen notwendig
- 7) Alternativ zum Leistungsschalter im Transformatorabgangsfeld (HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA) kann die Ausführung als Übergabeleistungsschalter erfolgen. Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, können die Schutzwicklungen und Schutzkerne der Messwandler verwendet werden.

Bild D.5f – Anschluss von zwei Erzeugungseinheiten (Bestands-EZA, neue EZA)



- 1) Fernsteuerbare Lasttrennschalter
- 2) HB: Horstmann WEGA 1.2 C
BHV: Kries, CAPDIS –S1+
- 3) HB: Horstmann ComPass B
(ausgenommen ComPass B 2.0)
BHV: Kries IKI-50-2F (ein Kurzschlussanzeiger für zwei Felder zulässig, bei mehr als zwei Eingangsschaltfeldern pro Schaltfeld ein Kurzschlussanzeiger)
- 4) Bei gasisolierter Bauweise sind die Messwandler in einem separaten, luftisolierten Messfeld zu errichten
- 5) Verrechnungszählung (Zählkerne und Zählwicklungen entsprechen den Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessung des Messstellenbetreibers), je nach Messkonzept ggfs. weitere Zählungen notwendig
- 6) Alternativ zum Leistungsschalter im Transformatorabgangsfeld (HB: Bei Transformatoren ab 800 kVA BHV: Bei Transformatoren ab 1.000 kVA) kann die Ausführung als Übergabeleistungsschalter erfolgen. Setzt der Anschlussnehmer im Messfeld eigene Messwandler ein, können die Schutzwicklungen und Schutzkerne der Messwandler verwendet werden.

Zu Anhang E

Vordrucke

Aktuelle Vordrucke des Anhangs E der VDE-AR-N 4110:2018-11 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“ können als ausfüllbare PDF-Formulare unter www.vde.com (Suche nach „Formulare“) heruntergeladen werden. Die Formulare dienen der Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung und sind zur Vervielfältigung durch den Anwender bestimmt.

Für die Anforderungen **von wesernetz** angepasste Vordrucke, sind in dieser Ergänzung „zu Anhang E“ der VDE-AR-N 4110 im Folgenden aufgeführt:

- zu E.6** Erdungsprotokoll wesernetz
(wesernetz Dokument „Netze_HB-BHV_120“)

