



Ergänzende Technische Anschlussbedingungen der Stadtnetze Münster GmbH zur „VDE-AR-N 4110“

Gültig ab 19.08.2024

Revision 8

Ab dem 01.09.2023 gelten für Anschlüsse an das Mittelspannungsnetz der Stadtnetze Münster GmbH die

„Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb - TAR Mittelspannung“

(VDE, Ausgabe September 2023)

sowie die nachfolgenden

„Ergänzenden Technischen Anschlussbedingungen der Stadtnetze Münster GmbH zur VDE-AR-N 4110“.

Vorgenannte „VDE-AR-N 4110“ und „Ergänzende Technische Anschlussbedingungen der Stadtnetze Münster GmbH“ sind Bestandteil des Netzanschlussvertrages und des Anschlussnutzungsvertrages der Stadtnetze Münster GmbH.

(Die Stadtnetze Münster GmbH oder deren Beauftragte werden im Folgenden **Netzbetreiber** genannt.)

Grundsätze / Geltungsbereich

Die Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (**VDE-AR-N 4110**) / Ergänzenden Technischen Anschlussbedingungen konkretisieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik und gelten für Neuanschlüsse an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers sowie für Veränderungen oder Erweiterungen vorhandener Kundenanlagen.

Anschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderungen der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes.

Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den veränderten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbauzeitpunkt gültige Richtlinie.

Für den bestehenden Teil der Kundenanlage gibt es keine Anpassungspflicht, sofern es sich nicht um eine wesentliche Änderung der Kundenanlage handelt.

Anschlussnehmer und Anschlussnutzer verpflichten sich, die Einhaltung der Technischen Anschlussbedingungen / Ergänzenden Technischen Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen.

Der Netzbetreiber behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden.



Es gelten die in den „Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb – VDE-AR-N 4110“ aufgeführten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, der Errichtung, dem Betrieb und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, sowie die nachfolgenden Regelungen.

Abweichungen von den VDE-AR-N 4110 oder den Ergänzenden Technischen Anschlussbedingungen bedürfen einer besonderen Vereinbarung zwischen dem Anschlussnehmer/Anschlussnutzer und dem Netzbetreiber.

NELEV Änderungen

Im Zuge des Solarpakets I bzw. durch die Novelle 2024 der Elektrotechnischen-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung (NELEV) hat der Gesetzgeber Vereinfachungen in der Zertifizierungspflicht beschlossen. Anlagen bis 500 kW kumulierter, installierter Leistung ($P_{E_{max}}$) müssen kein Anlagenzertifikat und keine Konformitätserklärung mehr vorlegen, sofern nicht mehr als 270 kW am NVP eingespeist wird ($P_{AV,E}$). Konkret gilt u.a. für Anlagen zwischen 135 kW und 500 kW:

- $\sum P_{E_{max}} \geq 135 \text{ kW}$ u. $\leq 270 \text{ kW}$ Einstellungen nach EAAV*, Einheitenzertifikate gemäß 4110, IBN nach 4105 und Nachweis nach EAAV*
- $\sum P_{E_{max}} > 270 \text{ kW}$ u. $\leq 500 \text{ kW}$ und $P_{AV,E} \leq 270 \text{ kW}$ Einstellungen nach EAAV*, überlagerter Entkupplungsschutz und Einheitenzertifikate gemäß 4110, $P_{AV,E}$ -Überwachung nach EAAV*, IBN gemäß 4105 und Nachweis des überlagerten Entkupplungsschutz und EAAV*
- $\sum P_{E_{max}} > 500 \text{ kW}$ oder $P_{AV,E} > 270 \text{ kW}$ Anforderungen und IBN unverändert gemäß 4110

Ein Wechsel auf das vereinfachte Verfahren ist auch während des Prozesses, bspw. zwischen Anlagenzertifikatsausstellung und Konformitätserklärung, möglich. Ebenso ist grundsätzlich möglich nach dem bisherigen zweistufigen Zertifizierungsverfahren vorzugehen.

*EAAV: Die Verordnung über technische Anforderungen an Energieanlagen (Energieanlagen-Anforderungen-Verordnung – EAAV) ergänzt die Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung (NELEV) um geringfügige materielle technische Anforderungen mit dem Ziel, die Inbetriebnahme und den Anschluss von Erzeugungs- und Speicheranlagen mit einer kumulierten installierten Leistung von 135 kW bis 500 kW zu beschleunigen. Die Vorgaben sind zum Stand der TAB noch nicht in die TAR (VDE-AR-N 4110) überführt.

Stadtwerke Münster spezifisch:

- Bei PV-Anlagen beziehen sich vorgenannten Leistungen stets auf die Wechselrichterleistung.
- Es werden alle Erzeugungsanlagen/-einheiten hinter einem NVP mit Inbetriebnahmedatum nach 27. April 2019 kumuliert ($P_{b_{inst}}$). Alle Anlagen mit IBN davor spielen nicht in die Bewertung der installierten Leistung ($P_{E_{max}}$) mit ein; ebenso wenig in die eingespeiste Leistung ($P_{AV,E}$). Vor dem Stichtag in Betrieb genommene Anlagen gelten als Bestand und müssen nicht in dem Prozess berücksichtigt werden; Eine Einbindung in den überlagerten Entkupplungsschutz ist gewünscht.
- Ein QU-Schutz ist bei $P_{E_{max}} > 270 \text{ kW}$ vorgeschrieben.
- Ab $P_{E_{max}} 135 \text{ kW}$ ist eine 8h USV-Pufferung mit der Anbindung wie in der VDE-AR-N 4110 bzw. dieser TAB beschrieben vorgeschrieben.
- Der Nachweis der $P_{AV,E}$ Abregelung erfolgt im Schutzprüfprotokoll des Schutzrelais für den überlagerten Entkupplungsschutz (Abschaltung mittels $P_{AV,E}$ Überwachung nach 10 Sekunden; zusätzlich Implementierung im EZA-Regler).



Inhaltsverzeichnis

GRUNDSÄTZE / GELTUNGSBEREICH	1
ERGÄNZENDE HINWEISE ZU KAPITEL 5. „NETZANSCHLUSS“	5
5.1 „GRUNDSÄTZE FÜR DIE ERMITTLUNG DES NETZANSCHLUSSPUNKTES“	5
5.3 „BETRIEBSSPANNUNG UND MINIMALE KURZSCHLUSSELEISTUNG AM NETZANSCHLUSSPUNKT“	5
5.3.1 „Allgemeines“	5
5.4 „NETZRÜCKWIRKUNGEN“	5
5.4.1 „Allgemeines“	5
ERGÄNZENDE HINWEISE ZU KAPITEL 6. „ÜBERGABESTATION“	6
6.1 „BAULICHER TEIL“	6
6.1.1 „Allgemeines“	6
6.1.2 „Einzelheiten zur baulichen Ausführung“	6
6.1.2.1 „Allgemeines“	6
6.1.2.5 „Fußböden“	6
6.1.2.6 „Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen“	7
6.1.3 „Hinweisschilder und Zubehör“	7
6.1.3.1 „Hinweisschilder“	7
6.1.3.2 „Zubehör“	7
6.2 „ELEKTRISCHER TEIL“	7
6.2.1 „Allgemeines“	7
6.2.1.1 „Allgemeine technische Daten“	7
6.2.1.2 „Kurzschlussfestigkeit“	7
6.2.1.3 „Schutz gegen Störlichtbögen“	7
6.2.2 „Schaltanlagen“	8
6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“	8
6.2.2.2 „Ausführung“	8
6.2.2.4 „Schaltgeräte“	9
6.2.2.5 „Verriegelungen“	9
6.2.2.6 „Transformatoren“	9
6.2.2.7 „Wandler“	9
6.2.3 „Sternpunktbehandlung“	10
6.2.4 „Erdungsanlage“	10
6.3 „SEKUNDÄRTECHNIK“	10
6.3.2 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“	10
6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“	13
6.3.4 „Schutzeinrichtungen“	13
6.3.4.1 „Allgemeines“	13
6.3.4.2 „Netzschutzeinrichtungen“	14
6.3.4.3 „Kurzschlusseinrichtungen des Anschlussnehmers“	14
6.3.4.4 „Automatische Frequenzentlastung“	14
ERGÄNZENDE HINWEISE ZU KAPITEL 7. „ABRECHNUNGSMESSUNG“	15
7.2 ZÄHLERPLATZ	15
7.5 MESSWANDLER	15
7.7 SPANNUNGSEBENE DER ABRECHNUNGSMESSUNG	15
ERGÄNZENDE HINWEISE ZU KAPITEL 8. „BETRIEB DER KUNDENANLAGE“	16
8.4 „ZUGANG“	16
8.6 „INSTANDHALTUNG“	16
8.7 „KUPPLUNG VON STROMKREISEN“	16
8.9 „NOTSTROMAGGREGATE“ / NETZERSATZANLAGEN	17
8.9.1 „Allgemeines“	17
8.9.2 „Dauer des Netzparallelbetriebes“	17



8.10 „BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON SPEICHERN“	17
8.10.3 „Lastmanagement“	17
8.11 „BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB VON LADEEINRICHTUNGEN FÜR ELEKTROFAHRZEUGE“	18
8.11.3 „Wirkleistungsbegrenzung“	18
ERGÄNZENDE HINWEISE ZU KAPITEL 10. „ERZEUGUNGSANLAGEN“	19
10.2 „VERHALTEN DER ERZEUGUNGSANLAGE AM NETZ“	19
10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“	19
10.2.1.5 „Schwarzstartfähigkeit“	19
10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“	19
10.2.2.6 „Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen“	19
10.2.4 „Wirkleistungsabgabe“	19
10.2.4.2 „Netzsicherheitsmanagement“	19
10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“	19
10.2.5 „Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage“	19
10.2.5.2 „Beitrag zum Kurzschlussstrom“	19
A.1: BEISPIEL FÜR EINE KUNDENSTATION MIT EINEM TRANSFORMATOR < 1.000 KVA	20
A.2: BEISPIEL FÜR EINE KUNDENSTATION MIT MEHREREN TRANSFORMATOREN TRANSFORMATOREN- GESAMTLEISTUNG < 1.000 KVA	21
A.3: BEISPIEL FÜR EINE KUNDENSTATION MIT EINEM TRANSFORMATOR ≥ 1.000 KVA	22
A.4: BEISPIEL FÜR EINE KUNDENSTATION MIT MEHREREN TRANSFORMATOREN TRANSFORMATOREN- GESAMTLEISTUNG ≥ 1.000 KVA.....	23
A.5: LEGENDE ZU DEN EINPOLIGEN ÜBERSICHTSSCHALTBILDERN	24
A.6: ÜBERSICHTSSCHAUBILD ZUR WANDLERVERDRAHTUNG IN DER MITTELSPANNUNG..	25
A.7: ÄNDERUNGS-GLOSSAR	26



Ergänzende Hinweise zu Kapitel 5. „Netzanschluss“

5.1 „Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes“

- Kundenanlagen werden in der Regel in einen Mittelspannungsring eingebunden. Hierzu sind zwei Abgangsfelder zum Anschluss der Mittelspannungskabel vorzusehen.
- Auch bei einer Sticheinbindung sind zwei Abgangsfelder vorzusehen und die Anschlusskabel bis in den öffentlichen Bereich zu verlegen.
- Übergabestationen von Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sind **in unmittelbarer Nähe** des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten.

Eigentumsgrenze: Die Kabelendverschlüsse der 10 kV-Anschlusskabel bilden die Eigentumsgrenze.

- Grundsätzlich gelten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Netzanschlusskapazitäten (für Bezugs- und Erzeugungsanlagen) als Orientierungswerte für die maximale Leistung, mit der ein Einzelanschluss in der genannten Ebene angeschlossen wird. Technische Gegebenheiten können dabei im Einzelfall zu anderen Werten führen. Für weitere Informationen siehe FNN-Hinweis „Ermittlung Netzanschlusspunkt für Anlagen nach EEG/KWKG“:

Anschlussebene	Anschlussleistung einzelner Kundenanlagen (Orientierungswert)
Anschluss im Netz	bis 4 MVA
Anschluss an die Sammelschiene (UW/SH)	bis 16 MVA

5.3 „Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt“

5.3.1 „Allgemeines“

- Die Nennspannung im Mittelspannungsnetz der Stadtnetze Münster GmbH beträgt 10,0 kV.

5.4 „Netzurückwirkungen“

5.4.1 „Allgemeines“

- Stellt der Netzbetreiber fest, dass die zulässigen Richtwerte für Rückwirkungen nicht eingehalten werden, trägt der Anschlussnehmer/Anschlussnutzer die angefallenen Kosten für die Netzqualitätsmessung sowie die Kosten für die Ausfallzeiten der betroffenen Kunden.



Ergänzende Hinweise zu Kapitel 6. „Übergabestation“

6.1 „Baulicher Teil“

6.1.1 „Allgemeines“

- Zur Einführung der Anschlussleitungen in die Kundenanlage (beginnend am Netzverknüpfungspunkt) muss der Anschlussnehmer dem Netzbetreiber auf seinem Grundstück geeignete Flächen auf Verlangen des Netzbetreibers im Rahmen einer Grunddienstbarkeit unentgeltlich zur Verfügung stellen. Soweit das Eigentum Dritter betroffen ist, muss der Anschlussnehmer vor der Umsetzung der Baumaßnahme schriftlich deren Zustimmung nachweisen.
- Übergabestationen, welche in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollten ebenerdig an Außenwänden zur Grundstücksgrenze sowie an einer öffentlichen Fläche/Straße erstellt werden. Bei einem Standort unterhalb der Erdoberfläche muss die Übergabestation durch geeignete Maßnahmen vor einem Wassereinbruch, auch bei Netzausfall, geschützt sein. Die Ausgestaltung (Art und Anzahl) der Kabeleinführungen in den Schaltanlagenraum ist im Detail mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Neben den Gebäudeeinführungen für die Mittelspannungskabel ist zusätzlich auch eine Gebäudeeinführung für Telekommunikationskabel in den Schaltanlagenraum vorzusehen.
- Übergabestationen im Freien (typgeprüfte Kompaktstationen) müssen ebenerdig an Grundstücksgrenzen sowie an einer öffentlichen Fläche/Straße erstellt werden.
- Vor der Inbetriebnahme einer Übergabestation innerhalb eines vorhandenen Gebäudes muss der Anlagenerrichter dem Netzbetreiber einen Nachweis über eine Druckberechnung vorlegen.
- Bei der Errichtung einer Übergabestation (insbesondere innerhalb eines Gebäudes) muss sichergestellt sein, dass Messleitungen eines Kabelmesswagens von einer im Freien liegenden und jederzeit zugänglichen Stelle in den Mittelspannungsschaltanlagenraum eingeführt werden können (analog zur Baustromöffnung bei einer Ortsnetzstation). Der Kabelweg darf dabei eine Länge von 30 m nicht überschreiten. Eine geeignete Lösung ist dem Netzbetreiber vorzulegen und mit diesem im Rahmen der Planungsphase abzustimmen.
- Bei der Errichtung von Übergabestationen ist die Sonderbauverordnung des Bundeslandes NRW einzuhalten.
- Der Raum der Mittelspannungsschaltanlage ist so auszuführen, dass Biegeradien der Mittelspannungskabel eingehalten werden können.
 - Biegeradius 3x1x240 mm² NA2XS(F)2Y: 1.125 mm
 - Biegeradius 3x1x300 mm² N2XS(F)2Y: 1.215 mm
 - Biegeradius 3x1x500 mm² NA2XS(F)2Y: 1.440 mm

6.1.2 „Einzelheiten zur baulichen Ausführung“

6.1.2.1 „Allgemeines“

- Wände dürfen nicht verfliesen werden.

6.1.2.5 „Fußböden“

- Der Boden darf nicht verfliesen werden und muss ebenerdig ausgeführt werden.
- Wird ein Doppelboden errichtet, so ist je nach Typ und Querschnitt der Ringkabel der Stadtwerke Münster GmbH mindestens die folgende Doppelbodenhöhe einzuhalten:
 - NA2XS(F)2Y 3x1x240mm² → 80,00 cm Doppelbodenhöhe
 - N2XS(F)2Y 3x1x300 mm² → 100,00 cm Doppelbodenhöhe
 - NA2XS(F)2Y 3x1x500mm² → 120,00 cm DoppelbodenhöheDie Doppelbodenhöhe und insbesondere abweichende Höhen sind im Rahmen der Ausführungsplanung mit der Stadtwerke Münster GmbH abzustimmen.
- Wird die Mittelspannungsschaltanlage mit Hilfe einer Rahmenkonstruktion „aufgeständert“, so ist eine Rahmenhöhe von mindestens 80,00 cm einzusetzen. Hierbei ist eine sichere Bedienbarkeit der Mittelspannungsschaltanlage durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen



(z. B. durch die Errichtung eines Bedienpodestes). Abweichende Höhen sowie die Sicherstellung der Bedienbarkeit sind im Rahmen der Ausführungsplanung mit der Stadtnetze Münster GmbH abzustimmen.

6.1.2.6 „Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen“

- Bei Transformatoren mit nicht wassergefährdenden Isolierflüssigkeiten sind keine Auffangwannen erforderlich. Es ist ein Nachweis über die Wassergefährdungsklasse sowie eine Genehmigung der Wasserbehörde bei dem Netzbetreiber einzureichen.

6.1.3 „Hinweisschilder und Zubehör“

6.1.3.1 „Hinweisschilder“

- Falls ein Notstromaggregat oder eine Netzersatzanlage vorhanden ist, ist ein Nachweis an der Mittelspannungsschaltanlage gut lesbar zu hinterlegen.
- Falls ein zusätzlicher Niederspannungshausanschluss vorhanden ist, ist ein Nachweis an der Mittelspannungsschaltanlage gut lesbar zu hinterlegen.
- Sollten über die betroffene Mittelspannungsschaltanlage inselfähige EEG-Anlagen betrieben werden, ist hierüber ebenfalls ein Nachweis an der Mittelspannungsschaltanlage gut lesbar zu hinterlegen.

6.1.3.2 „Zubehör“

- Es sind nur Erdungsbolzen mit einem Durchmesser von 20 mm² zulässig.
- Für Erdungsbolzen mit einem abweichenden Durchmesser muss das dazugehörige Erdungsgeschirr dauerhaft bauseits bereitgestellt werden. Dieses ist im Schaltanlagenraum fachgerecht zu hinterlegen und regelmäßig zu prüfen.

6.2 „Elektrischer Teil“

6.2.1 „Allgemeines“

6.2.1.1 „Allgemeine technische Daten“

- Die Übergabestation ist für die folgenden Kennwerte zu dimensionieren:
 - Betriebsspannung U_N : 10,0 kV
 - Isolationsspannung U_m : 12,0 kV
 - Nennfrequenz f_N : 50,0 Hz
 - Dauerhafter Bemessungsbetriebsstrom I_N : 630 A

6.2.1.2 „Kurzschlussfestigkeit“

- Die Schaltanlagen bzw. Stationen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind:
 - Thermischer Kurzschlussstrom I_{th} für 1 Sek: 16,0 kA
 - Bemessungsstoßstrom I_p : 50,0 kA

6.2.1.3 „Schutz gegen Störlichtbögen“

- Die Schaltanlagen bzw. Stationen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind:
 - In nicht begehbaren Stationen bzw. begehbaren Stationen bei Wandaufstellung:
10 kV-Schaltanlagen: IAC A FL 16 kA / 1 s
 - In begehbaren Stationen bei Aufstellung im freien Raum:
10 kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 16 kA / 1 s



6.2.2 „Schaltanlagen“

6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“

- Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie den Netzverhältnissen des Netzbetreibers am Netzanschlusspunkt und sind mit diesem in Form eines Single-Lines (einpolige Darstellung) im Vorfeld abzustimmen.
Das Single-Line muss (falls vorhanden) insbesondere folgende Punkte beinhalten:
 - Angaben zu den Wandlern
 - Wirklinien des Schutzkonzeptes
 - Gerätebezeichnung des Schutzrelais
 - Wirklinien der USV-Versorgung
 - Gerätebezeichnung der USV-Versorgung
 - Wirklinien der fernwirktechnischen Anbindung
 - Transformator (inklusive technischer Eigenschaften) und NSHV
- Ein Leistungsschalter mit Sekundär-Schutzeinrichtung ist bei einer installierten Trafoleistung ≥ 1.000 kVA sowie bei Mittelspannungskabeln im Bereich des Anschlussnehmers (keine Trafoanschlusskabel kleiner 15 Meter) erforderlich.
- Wandlernetzte Schutzgeräte sind nicht zulässig. Die Schutzgeräte müssen selbstüberwacht und mit Life-Kontakt ausgerüstet sein. Eine Fernwirkanbindung muss möglich oder nachrüstbar sein.
- In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung den fehlerhaften Teil des Kundennetzes oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen abschaltet.
- Bei Schaltanlagen mit weiteren Leistungsschaltern in der Mittelspannung wird ein Schutzkonzept mit rückwärtiger Verriegelung empfohlen.
- Bei der Verwendung von Niederspannungsleistungsschaltern werden auch in der Mittelspannung Leistungsschalter empfohlen.
- Das Schutzkonzept ist mit dem Netzbetreiber frühzeitig (vor Bestellung der Anlage) abzustimmen. Dies gilt insbesondere bei Vorhandensein eines kundeneigenen Mittelspannungsnetzes.
- Anlagen mit einer Anschlussleistung von größer oder gleich 2.500,00 kVA (Last oder Einspeisung) sind mit fernschaltbaren Lasttrennschaltern in den Schleifenfeldern und Fernwirktechnik auszurüsten.
- Bei Anlagen mit einer Anschlussleistung von größer oder gleich 1.000,00 kVA (Last oder Einspeisung) können fernschaltbare Lasttrennschaltern in den Schleifenfeldern und Fernwirktechnik projektspezifisch durch den Netzbetreiber gefordert werden, falls dies aufgrund der Gegebenheiten am Netzanschlusspunkt erforderlich ist.

6.2.2.2 „Ausführung“

Spannungsprüfsystem:

- In allen Feldern, die sich im Verfügungsbereich des Netzbetreibers befinden, sind Spannungsprüfsysteme mit folgenden technischen Merkmalen zu verwenden:
 - ein allpoliges, kapazitives Prüfsystem gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415)
 - Spannungsversorgung ohne Hilfsspannung oder Batterie
 - die Ausführung muss eigensicher sein
 - die Wartungsfreiheit muss gewährleistet sein
 - ein integrierter dreiphasiger Messpunkt für Phasenvergleich und Drehfeldmessung

Anschlussmöglichkeiten für Geräte zur Kabelfehlerortung, -prüfung und TE-Messung:

- Es muss eine Zugangsmöglichkeit ohne das Lösen von Endverschlüssen gegeben sein.



- Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Messung / Prüfung mit dem Kabel galvanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Mess- und Prüfmethode ausgelegt sein.

Verriegelungen:

- Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können, z.B.: Vorrichtungen zur Aufnahme von Halbprofilzylindern oder Vorhängeschlösser (minimaler Durchmesser: 10 mm).
- Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein.

Möglichkeit zur Anbringung von Kurzschlussanzeigern:

- Die Einspeisefelder sind mit elektronischen Kurzschlussrichtungs- und Erdschlussrichtungsanzeigern mit folgenden Bedingungen auszurüsten:
 - selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Fernanzeige und Übertragungsmöglichkeit
 - die Rückstellung soll sowohl automatisch nach 2h oder 4h als auch manuell erfolgen
 - der Ansprechstrom muss einstellbar sein (mind. 400 A, 600 A, 800 A, 1000 A)
 - einstellbare Ansprechverzögerung (40 ms – 60 s)
 - einstellbare Einschaltimpulsunterdrückung (Inrush-Unterdrückung)
 - Spannungsversorgung erfolgt über Mehrbereichsspannungsversorgung AC 230 V / DC 24 V
- Die Anzeige der Kurzschlussrichtungsanzeiger muss bei geschlossener Schaltfeldtür erkennbar sein.
- Der Netzbetreiber gibt den Ansprechstrom und die Rückstelldauer vor.
- Die Kurzschlussrichtungsanzeiger sind nach den Vorgaben des Netzbetreibers einzustellen und ggfs. zu kalibrieren.

6.2.2.4 „Schaltgeräte“

- Die Schaltgeräte in den Einspeisefeldern müssen vor Ort zu betätigen sein.
- Eine Fernsteuerung der Felder muss mit dem Netzbetreiber zwingend abgestimmt werden.
- Wenn die Betriebsbedingungen des Kunden es erfordern, können Leistungsschalter mit entsprechenden Netzschutzeinrichtungen eingebaut werden.
- In Kundenanlagen mit einer installierten Transformator-Gesamtleistung von größer oder gleich 1.000 kVA ist ein Leistungsschalter für die Übergabe erforderlich.
- Weitere Anforderungen zu den in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräten sind in Kapitel 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“ beschrieben.
- Bei Bezugsanlagen, Mischanlagen oder EEG-Anlagen muss die automatische Wiedereinschaltung (AWE) deaktiviert werden.

6.2.2.5 „Verriegelungen“

- Es ist sicherzustellen, dass in Kabelschaltfeldern für die Dauer der Kabelfehlerortung, -prüfung und TE-Messung die Möglichkeit besteht, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen.

6.2.2.6 „Transformatoren“

- Es wird empfohlen, dass die Anzapfung des Transformators einen Einstellbereich von mindestens $2 \times \pm 2,5 \%$ aufweisen.

6.2.2.7 „Wandler“

- Anforderungen zu den Messwandlern sind im Kapitel 7.5 aufgeführt.



- Mehrkernwandler können bei der Stadtnetze Münster GmbH nicht erworben werden. Diese sind stets bauseits zu beschaffen.
- Werden Wandler bauseits beschafft, so sind die Dimensionierungen und Eigenschaften mit der Stadtnetze Münster GmbH im Rahmen der Ausführungsplanung abzustimmen. Zudem sind die Eichscheine/Konformitätserklärungen vor der Inbetriebnahme bei der Stadtnetze Münster GmbH einzureichen.

6.2.3 „Sternpunktbehandlung“

- Der Sternpunkt des Netzes wird über RESPE („kompensiert“) betrieben.
- Zur Erfassung von Erdschlüssen auf Kabeln von Anschlussnehmern ist die wattmetrische Erdschlusserfassung (cos-phi-Verfahren) anzuwenden.
- Erdschlussbehaftete Kabel sind in der Regel nach 5 Sekunden abzuschalten. Die Einstellwerte hierzu werden vom Netzbetreiber vorgegeben.
- Abweichungen zur Auslösung sind im Vorfeld mit dem Netzbetreiber abzustimmen und an weitere Bedingungen geknüpft (z.B. qualifiziertes Personal, fernwirktechnische Überwachung).
- Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen bei dem Austausch von Kundenanlagen am Netz des Netzbetreibers führt dieser zu seinen Lasten durch.
- Ausnahmen von dieser Regelung stellen weitläufige nachgelagerte Kundennetze dar, bei denen die Kompensation von Erdschlussströmen – durch den Kunden selbst oder in seinem Auftrag – in Absprache mit dem Netzbetreiber durchzuführen ist.

6.2.4 „Erdungsanlage“

- Der Erdungswiderstand muss ≤ 2 Ohm betragen.
- Bei der Erfassung des Erdungswiderstandes ist die Trafostation als alleiniges Gebäude zu betrachten. Die Erdungsanlage des zu versorgenden Gebäudes darf bei der Bestimmung des Erdungswiderstandes der Trafostation keinen Einfluss haben.
- Das Erdungsprotokoll ist vor der geplanten Einschleifung der Trafostation inklusive des Lageplans gemäß der VDE-AR-N 4110 beim VNB einzureichen.
- Die Erdungssammelleitungen sind gemäß der DIN EN 50522 (VDE 0101-2) auszulegen.
- Bei Ringerdern sind die Enden bis zur Potentialausgleichsschiene zu führen.
- Die Erdungsanlage der Trafostation ist vor der Einschleifung in das Versorgungsnetz der Stadtnetze Münster GmbH fertigzustellen und abzusenden.

6.3 „Sekundärtechnik“

6.3.2 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“

- Die Ausprägung der erforderlichen Fernwirkanlage hängt von dem Typ und der Leistung der Kundenstation ab.
- Das zur Kommunikation mit der Fernwirktechnik notwendige Modem wird als Dauerleihgabe vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich sind für die Einbindung der Fernwirktechnik die Vorgaben aus dem Beiblatt [„Technische Vorgaben zur Fernwirktechnik“](#) zu beachten.

Generell sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Die Montage der Fernwirkeinrichtung sowie die Erstellung der anlagenseitigen Verkabelungen liegen nicht im Leistungsumfang des Netzbetreibers und sind durch den Anlagenerrichter bzw. Anlagenbetreiber durchzuführen.
- Die Fernwirkeinrichtung darf nicht im Zählerschrank der Abrechnungsmessung eingebaut werden.
- Die Hilfsenergie ist aus dem gezählten Bereich der Anlage zur Verfügung zu stellen.



- Geeignete Wanddurchführungen für Steuer- und Informationskabel sind vorzusehen.
- Zur Vermeidung eines fremden Eingriffs und zur korrekten Betriebsweise der ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung liegt die Funktionshoheit der Fernwirkeinrichtung beim Netzbetreiber.
- Für die Kommunikation mit der Fernwirkeinrichtung stellt der Netzbetreiber folgende Lösungen bereit:
 - Kommunikation über SNMS-eigene Datenleitung
 - Kommunikation über Mobilfunknetz
- Es wird das Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 eingesetzt.
- Bei der Kommunikation über das Mobilfunknetz wird eine Verschlüsselung der Datenübertragung durch den Netzbetreiber sichergestellt.
- Für den Mobilfunkempfang ist es notwendig, eine Außenantenne zu setzen (siehe Abbildung 6: Anwendungshilfe technische Vorgaben Einspeisemanagement).
- Die Steuerbarkeit der Erzeugungseinheiten sind an einer Stelle zu bündeln.

Fernwirkanlage zur Umsetzung der EEG-Absteuerung

Gültig für Erzeugungsanlagen ohne Leistungsschalter (< 1.000 kVA):

- 4 Ausgabebefehle (100/60/30/0) als 1 aus n-Ausgabe (potentialfrei)
- 4 Meldungen (100/60/30/0) als Binäreingänge
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuell eingespeisten Wirkleistung
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuell eingespeisten Blindleistung
- Alternativ ist die Erfassung der Messwerte über ein serielles Protokoll möglich (z.B. Modbus-RTU), dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Fernwirkanlage zur Umsetzung der EEG-Absteuerung (LS-Anlage)

Gültig für Erzeugungsanlagen mit Leistungsschalter (≥ 1.000 kVA):

- 4 Ausgabebefehle (100/60/30/0) als 1 aus n-Ausgabe (potentialfrei)
- 4 Meldungen (100/60/30/0) als Binäreingänge
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuell eingespeisten Wirkleistung
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuell eingespeisten Blindleistung
- Alternativ ist die Erfassung der Messwerte über ein serielles Protokoll möglich (z.B. Modbus-RTU), dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.
- Anbindung des Schutzgerätes über IEC 60870-5-103 oder nach individueller Rücksprache über IEC 61850 Ed.2
- Anbindung der Kurzschlussrichtungsanzeiger in den Einspeisefeldern über Modbus-RTU
- Erfassung der Stellungsmeldungen aller Schaltgeräte (z.B. Q1, Q8) in den Einspeisefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Schalterfallmeldung
- Not-AUS-Befehl an den LS-Schalter im Übergabefeld
- Die komplette Sekundärtechnik muss für mind. 8 Stunden von einer USV gespeist werden.
- Status der USV-Anlage
- Optional: Gasdrucküberwachung bei SF6-Anlagen

Fernwirkanlage zur Reduzierung der Ladeleistung

Gültig für Ladestationen ohne Leistungsschalter (≥ 100 kW, < 1.000 kW):

- 4 Ausgabebefehle (100/60/30/0) als 1 aus n-Ausgabe (potentialfrei), alternativ als 4-20 mA Sollwert
- 4 Meldungen (100/60/30/0) als Binäreingänge, alternativ als 4-20 mA Messwert
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuellen Ladeleistung
- Alternativ ist die Erfassung der Messwerte über ein serielles Protokoll möglich (z.B. Modbus-RTU), dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.



Fernwirkanlage zur Reduzierung der Ladeleistung (LS-Anlagen)

Gültig für Ladestationen mit Leistungsschalter (≥ 1.000 kW):

- 4 Ausgabebefehle (100/60/30/0) als 1 aus n-Ausgabe (potentialfrei), alternativ als 4-20 mA Sollwert
- 4 Meldungen (100/60/30/0) als Binäreingänge, alternativ als 4-20 mA Messwert
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuellen Ladeleistung
- Alternativ ist die Erfassung der Messwerte über ein serielles Protokoll möglich (z.B. Modbus-RTU), dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.
- Anbindung des Schutzgerätes über IEC 60870-5-103 oder nach individueller Rücksprache über IEC 61850 Ed.2
- Anbindung der Kurzschlussrichtungsanzeiger in den Einspeisefeldern über Modbus-RTU
- Erfassung der Stellungsmeldungen aller Schaltgeräte (z.B. Q1, Q8) in den Einspeisefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Erfassung der Stellungsmeldung aller Schaltgeräte (Q0, Q1, Q8) im Übergabefeld über potentialfreie Hilfskontakte
- Schalterfallmeldung
- Not-AUS-Befehl an den LS-Schalter im Übergabefeld
- Die komplette Sekundärtechnik muss für mind. 8 Stunden von einer USV gespeist werden.
- Status der USV-Anlage
- Optional: Gasdrucküberwachung bei SF6-Anlagen

Fernwirkanlage zur Anbindung von netzgekoppelten Speichern

Gültig für Stationen mit netzgekoppelte Graustrom-Speicher ohne Leistungsschalter (≥ 100 kW, < 500 kW Lade-/Entladeleistung):

- 4 Ausgabebefehle (Laden/Entladen/Aus/Freier Betrieb) als 1 aus n-Ausgaben (potentialfrei)
- 4-20 mA Sollwert als Leistungssollwert
- 4 Meldungen (Laden/Entladen/Aus/Freier Betrieb als Binäreingänge)
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuellen Lade- und Entladewirk- sowie -Blindleistung
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung des aktuellen Speicherladezustandes
- Erfassung der Messwerte und Vorgabe der Sollwerte soll möglichst über ein serielles Protokoll (z.B. Modbus-RTU) realisiert werden; dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Fernwirkanlage zur Anbindung von netzgekoppelten Speichern (LS-Anlagen)

Gültig für Stationen mit netzgekoppelte Graustrom-Speicher mit Leistungsschalter oder ≥ 500 kW Lade-/Entladeleistung:

- 4 Ausgabebefehle (Laden/Entladen/Aus/Freier Betrieb) als 1 aus n-Ausgaben (potentialfrei)
- 4-20 mA Sollwert als Leistungssollwert
- 4 Meldungen (Laden/Entladen/Aus/Freier Betrieb als Binäreingänge)
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung der aktuellen Lade- und Entladewirk- sowie -Blindleistung
- 4-20 mA-Eingang zur Erfassung des aktuellen Speicherladezustandes
- Erfassung der Messwerte und Vorgabe der Sollwerte soll möglichst über ein serielles Protokoll (z.B. Modbus-RTU) realisiert werden; dies muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.
- Anbindung des Schutzgerätes über IEC 60870-5-103 oder nach individueller Rücksprache über IEC 61850 Ed.2
- Anbindung der Kurzschlussrichtungsanzeiger in den Einspeisefeldern über Modbus-RTU
- Erfassung der Stellungsmeldungen aller Schaltgeräte (z.B. Q1, Q8) in den Einspeisefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Erfassung der Stellungsmeldung aller Schaltgeräte (Q0, Q1, Q8) im Übergabefeld über potentialfreie Hilfskontakte
- Not-AUS-Befehl an den LS-Schalter im Übergabefeld
- Die komplette Sekundärtechnik muss für mind. 8 Stunden von einer USV gespeist werden.
- Status der USV-Anlage
- Optional: Gasdrucküberwachung bei SF6-Anlagen



Fernwirkanlage zur Überwachung von Bezugsanlagen (LS-Anlagen)

- Anbindung des Schutzgerätes über IEC 60870-5-103 oder nach individueller Rücksprache über IEC 61850 Ed.2
- Anbindung der Kurzschlussrichtungsanzeiger in den Einspeisefeldern über Modbus-RTU
- Erfassung der Stellungsmeldung aller Schaltgeräte (z.B. Q1, Q8) in den Einspeisefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Erfassung der Stellungsmeldungen aller Schaltgeräte (Q0, Q1, Q8) im Übergabefeld über potentialfreie Hilfskontakte
- Schalterfallmeldung
- Not-AUS-Befehl an den LS-Schalter im Übergabefeld
- Die komplette Sekundärtechnik muss für mind. 8 Stunden von einer USV gespeist werden.
- Status der USV-Anlage
- Optional: Gasdrucküberwachung bei SF6-Anlagen

Fernwirkanlage zur Überwachung von Anlagen mit spezieller Netzanbindung oder kundenseitigen Mittelspannungsnetz

Bei Kundenanlagen, die in diese Kategorie fallen, ist in jedem Fall eine Einzelfallbetrachtung notwendig. Die nachfolgenden Angaben sind nur als Richtwerte zu sehen:

- Anbindung des Schutzgerätes über IEC 60870-5-103 oder nach individueller Rücksprache über IEC 61850 Ed.2
- Anbindung der Kurzschlussrichtungsanzeiger in den Einspeisefeldern über Modbus-RTU (falls vorhanden, ansonsten Anbindung der Schutzgeräte)
- Erfassung der Stellungsmeldung aller Schaltgeräte (z.B. Q0, Q1, Q8) in den Einspeisefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Erfassung der Ort/Fern-Schalter
- Steuerung der Einspeisefelder über Binärausgänge
- Erfassung der Stellungsmeldung aller Schaltgeräte (Q0, Q1, Q8) in Übergabefeldern über potentialfreie Hilfskontakte
- Not-Aus-Befehl an den LS-Schalter im Übergabefeld
- Schalterfallmeldungen
- Die komplette Sekundärtechnik muss für mind. 8 Stunden von einer USV gespeist werden.

6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“

Batterie/USV-Anlagen sind insbesondere für die Schutztechnik unverzichtbar. Sie müssen regelmäßig geprüft und gewartet werden.

Gemäß der Richtlinie muss es nach Ausfall der Hilfsenergie zu einer Auslösung des Leistungsschalters kommen (Ruhestromauslöser). Dies hat zur Folge, dass auch bei einem kurzzeitigen Spannungseinbruch und einer nicht erwarteten USV der Leistungsschalter auslösen kann, was eine Unterbrechung der Versorgung nach sich zieht.

- Auf den oben genannten Ruhestromauslöser kann bei Bezugsstationen verzichtet werden, wenn die Kundenstation inkl. Batterie/USV fernwirktechnisch überwacht wird (siehe 6.3.2) und qualifiziertes Personal evtl. auftretende Störungen zeitnah beheben kann.
- Auf den Ruhestrom in Erzeugungsanlagen kann in der Regel **nicht** verzichtet werden, da dieser für das Anlagenzertifikat notwendig ist.

6.3.4 „Schutzeinrichtungen“

6.3.4.1 „Allgemeines“

- Die Einstellwerte der Schutzgeräte in den Übergabefeldern werden vom Netzbetreiber vorgegeben.



- Die Einstellwerte der Schutzgeräte hinter der Übergabe sind vom Anlagenbetreiber zu berechnen und dem Netzbetreiber zur Genehmigung vorzulegen.
- Änderungen an den Einstellwerten oder Schutzfunktionen sind vorab mit dem Netzbetreiber abzustimmen.
- Für die Schutzprüfung in allen Feldern der Kundenanlage ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Sie muss gemäß den gültigen Regeln durchgeführt und wiederholt werden.
- Die Auswahl der Schutzwandler obliegt dem Anlagenbetreiber.

6.3.4.2 „Netzschutzeinrichtungen“

- Falls Netzschutzeinrichtungen in den Eingangsfeldern notwendig sind, sind Distanzschutzrelais oder Kabeldifferentialschutz mit gerichtetem UMZ-Schutz als Reserveschutzfunktion erforderlich. Diese müssen gemäß 6.3.2 überwacht werden. Hier ist auf jeden Fall eine Einzelfallprüfung notwendig.
- Die Schutzfunktionen und Einstellwerte werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

6.3.4.3 „Kurzschlusseinrichtungen des Anschlussnehmers“

- Im Bereich des Anschlussnehmers ist im Allgemeinen ein Überstromschutz ausreichend.
- Zur Wahrung der Selektivität bei Leistungsschaltern zur Schaltung der Kundentransformatoren wird eine rückwärtige Verriegelung zur Einhaltung der Zeitvorgaben in der Übergabe empfohlen.
- Kundeneigene Mittelspannungskabel müssen zusätzlich über einen Erdschlussschutz (wattmetrisches Verfahren mit $\cos\phi$) geschützt werden.
- Bei einem kundeneigenen Mittelspannungsnetz ist das Schutzkonzept grundsätzlich mit dem Netzbetreiber gesondert abzustimmen.
- Bei Erzeugungsanlagen ist der Überstromschutz je nach Kurzschlussleistung gerichtet auszuführen.
- Auf die Schutzauslösung über die Selbstauslösung (Life-Kontakt) kann bei Bezugsstationen verzichtet werden, wenn die Kundenstation inkl. Batterie/USV fernwirktechnisch überwacht wird (siehe 6.3.2) und qualifiziertes Personal evtl. auftretende Störungen zeitnah beheben kann.

6.3.4.4 „Automatische Frequenzentlastung“

- In Kundenstationen mit Ladeeinrichtungen > 100 kW Ladeleistung sind Schutzrelais zur automatischen Frequenzentlastung einzubauen. Diese stellen die Letztmaßnahme beim Frequenzeinbruch dar. Sie kann lastabhängig und selektiv auf die Ladetechnik (bei Mischbezug) ausgeführt werden.
- Die Einstellwerte werden vom Netzbetreiber vorgegeben.
- Die automatische Frequenzentlastung soll nur eingreifen, wenn eine Wirkleistungsanpassung gemäß 0 nicht möglich oder erfolgreich ist.



Ergänzende Hinweise zu Kapitel 7. „Abrechnungsmessung“

7.2 Zählerplatz

- Der Zählerschrank muss die Größe 3 aufweisen.
- Der Zählerschrank muss mit einer Zählerwechseltafel ausgestattet sein.
- Mittelspannungs- und Niederspannungszähler müssen getrennt sein.
- Es muss eine Montagefläche (Länge: 70 cm / Breite: 20 cm) für einen möglichen Infoverteiler (Klemmleiste) auf der Niederspannungsseite oder direkt am Zählerschrank berücksichtigt werden.
- Die Verbindung zwischen dem APZ und dem HÜP ist mit einem Cat 7 Kabel bauseits zu realisieren. Der Kunde trägt die Kosten für das Leerrohr inklusive Zugdraht sowie auch für das Cat 7 Kabel. Der Kunde ist zukünftig unterhaltungspflichtig.
- Neben dem zwingend notwendigen Zugang zum Mittelspannungszähler ist ein Zugang mittels Doppelschließung oder Schlüsseltresor zu sämtlichen weiteren abrechnungsrelevanten Zählerplätzen wünschenswert.

7.5 Messwandler

- Die Messspannungswandler sind vom Netz des Netzbetreibers aus gesehen vor den Messstromwandlern anzuschließen.
- An den Messeinrichtungen muss ein Rechtsdrehfeld bestehen.
- Die Sekundärleitungen der Messwandler sind von deren Klemmen ungeschnitten bis zum Zählereinbauort kurzschluss- und erdschlussicher auf einer nicht brennbaren Unterlage zu verlegen. Es sind keine Absicherungen sowie Zwischenklemmen erlaubt.
- Die Sekundärleitungen der Spannungswandler sind wie folgt auszuführen:
 - YSLY-JB, 5 x 2,50 mm²
 - L1: braun
 - L2: schwarz
 - L3: grau
- Die Sekundärleitungen der Stromwandler sind wie folgt auszuführen:
 - YSLY-JZ, 7 x 4,00 mm²
 - Wandler L1: Adern 1+2
 - Wandler L2: Adern 3+4
 - Wandler L3: Adern 5+6
- Es sind stets 3 Stromwandler vorzusehen:
 - Bei Stromwandler < 100 A: 2 Spannungswandler 2-polig isoliert (V-Schaltung)
 - Bei Stromwandler ≥ 100 A: 3 Spannungswandler 1-polig isoliert
- Die Messwandler müssen eine kleine Bauform aufweisen.
- Für den Verrechnungskern der Spannungswandler muss mindestens die folgende Genauigkeitsklasse eingesetzt werden: Klasse 0,5.
- Für den Verrechnungskern der Stromwandler muss mindestens die folgende Genauigkeitsklasse eingesetzt werden: Klasse 0,5 S.
- Der Sekundärstrom der Stromwandler muss 5,00 A aufweisen.
- Mehrkernwandler können bei der Stadtwerke Münster GmbH nicht erworben werden. Diese sind stets bauseits zu beschaffen.
- Werden Wandler bauseits beschafft, so sind die Dimensionierungen und Eigenschaften mit der Stadtwerke Münster GmbH im Rahmen der Ausführungsplanung abzustimmen. Zudem sind die Eichschein/Konformitätserklärungen vor der Inbetriebnahme bei der Stadtwerke Münster GmbH einzureichen.

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

- Eine abrechnungsrelevante Messung erfolgt in allen Messkonstellationen auf der Mittelspannungsseite.
- Bei vorübergehenden Anschlüssen bspw. Baustromstationen mit einer Trafo-Leistungen ≤ 630 kVA kann die abrechnungsrelevante Messung nach Absprache auf der Niederspannungsseite realisiert werden.



Ergänzende Hinweise zu Kapitel 8. „Betrieb der Kundenanlage“

8.4 „Zugang“

- Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszugangs sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten.
- Alle Türen der Station sind mit einer 3-Punkt-Verriegelung auszustatten.
- Die Schließzylinder für den Zugang des Netzbetreibers werden durch den Netzbetreiber bereitgestellt und montiert.
- Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit dem Netzbetreiber eine gleichwertige Lösung vereinbart werden (z.B. Schlüsseltresor):
 - Ein Schlüsseltresor kann bei der Stadtnetze Münster GmbH erworben werden.
 - Falls bauseits ein Schlüsseltresor beschafft wird, muss dieser mit dem Schließzylinder der Stadtnetze Münster GmbH ausgestattet werden können.
 - Der Montageort des Schlüsseltresors ist mit der Stadtnetze Münster GmbH abzustimmen.
- Der Betreiber der Anlage verpflichtet sich, bei Änderungen der Schließanlage oder Installation einer Überwachungseinrichtung (z.B. Alarmanlage, Sicherheitsdienst oder ähnlich) den Netzbetreiber (Tel.: 0251/694-3213) hierüber unverzüglich zu informieren.
- Sollten sich Wartezeiten bzw. Behinderungen durch einen veränderten Zugang, welcher dem VNB nicht gemeldet worden ist, ergeben, ist der VNB berechtigt, den entstandenen Schaden (Kosten, Ausfallzeiten) dem Betreiber in Rechnung zu stellen.
- Einer vorherigen telefonischen Anmeldung bezüglich des Zugangs durch die Stadtnetze Münster GmbH beim Anschlussnehmer wird grundsätzlich nicht zugestimmt.
- Es ist ein sicherer und befestigter Zugang zur Station sicherzustellen (z.B. Pflaster, Betonplatten). Im Winter ist dieser durch den Anschlussnehmer zu räumen und zu streuen.
- Neben dem zwingend notwendigen Zugang zum Mittelspannungszähler ist ein Zugang mittels Doppelschließung oder Schlüsseltresor zu sämtlichen weiteren abrechnungsrelevanten Zählerplätzen wünschenswert.
- Der Zutritt zu den Räumlichkeiten, in welchen sich Steuer- und Fernwirktechnik der Stadtnetze Münster befindet, ist durch eine Schließanlage nur für benötigte und unterwiesene Personen einzuschränken. Unberechtigte Zutritte, Beschädigung und sonstige Gefahren, die die Steuer- und Fernwirktechnik betreffen, müssen den Stadtnetzen Münster unverzüglich gemeldet werden.

8.6 „Instandhaltung“

- In der kundeneigenen Trafostation ist ein Nachweis der durchgeführten Inspektionen zu hinterlegen. Aus diesem muss das Datum sowie die ausführende Person und Firma der Inspektion hervorgehen.
- In der kundeneigenen Trafostation sind die Kontaktdaten des Anlagenbetreibers sowie die Kontaktdaten des Anlagenverantwortlichen zu hinterlegen.
- Falls die kundeneigene Trafostation offensichtliche Mängel aufweist, kann der Netzbetreiber vom Anlagenbetreiber eine Instandhaltung einfordern. Die Durchführung dieser Instandhaltung ist dem Netzbetreiber schriftlich mitzuteilen.
- Falls auf Verlangen des Netzbetreibers keine Instandhaltung der kundeneigenen Trafostation bauseits durchgeführt wird, wird die Anlage kostenpflichtig durch den Netzbetreiber vom Netz getrennt.

8.7 „Kupplung von Stromkreisen“

- Bei Kundenanlagen mit mehreren Übergaben sind alle Übergabestationen fernwirktechnisch gemäß 6.3.2 unabhängig von der installierten Transformatorleistung zu überwachen. Aus der Überwachung muss der Netzzustand erkennbar sein.



8.9 „Notstromaggregate“ / Netzersatzanlagen

8.9.1 „Allgemeines“

- Für Notstromaggregate sowie für Netzersatzanlagen müssen die Zertifizierungsunterlagen sowie auch das aktuelle Single Line beim Netzbetreiber eingereicht werden.
- Die Installation eines Notstromaggregates oder einer Netzersatzanlage ist dem Netzbetreiber schriftlich mitzuteilen.
- Der (Probe-)Betrieb einer Netzersatzanlagen ist im [Beiblatt](#) auf unserer Homepage geregelt.
- In der Übergabestation ist ein Verweis auf ein Notstromaggregat bzw. einer Netzersatzanlage zu hinterlegen.

8.9.2 „Dauer des Netzparallelbetriebes“

- Monatliche Lastprobeläufe müssen ab einer installierten Leistung in Höhe von 250 kVA in Rücksprache mit der Netzleitstelle (Tel.: 0251/694-3213) erfolgen.
- Eine Einspeisung ins öffentliche Versorgungsnetz muss im Rahmen eines Probetriebs vermieden werden, sofern kein Stromliefervertrag (Einspeisegenehmigung) vorliegt.

8.10 „Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern“

Der Anschluss und Betrieb von netzparallelen Speichern, bspw. Batteriespeicher, am Mittelspannungsnetz ist in der VDE-AR-N 4110 sowie vorliegenden Ergänzungen geregelt und gelten für netz- und marktdienlichen Betrieb.

Ausgeschlossen sind Speicher, welche ausschließlich von einer Erzeugungsanlage hinter demselben NVP geladen werden (Erhöhung des Selbstverbrauchs) und Speicher, welche für den Netzersatzbetrieb verwendet werden. Für den Betrieb eines Speichers als Netzersatz- oder Notstromanlage gelten die Voraussetzungen die in den VDE-AR-N 4110 sowie in der TAB (Kap. 8.9) gemacht werden.

Neben den Anforderungen an Speicher als Erzeugungs- sowie Mischanlagen, sind die Vorgaben zur Fernwirktechnik im Abschnitt 6.3.2 zu beachten. **Netzgekoppelte Graustrom Speicher müssen grundsätzlich unabhängig der (Energemarkt-abhängigen) Fahrweise netzdienlich steuerbar ausgelegt werden. Den Stadtnetzen Münster muss über die beschriebene und im Projektverlauf abgestimmte fernwirktechnische Schnittstelle ermöglicht werden, den Speicher zu Gunsten des Netzes in der Fahrweise zu beeinflussen (Bezug + Einspeisung).**

8.10.3 „Lastmanagement“

Im Rahmen von Netzstörungen, Netzengpässen oder Stabilitätsproblemen kann in den Betrieb von Speichern eingegriffen werden. Hierzu ist die Anlage gemäß 6.3.2 fernwirktechnisch anzubinden.

- Speicher mit einer Summenleistung ≤ 12 kVA Lade-/Entladeleistung benötigen keine technische Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung durch den Netzbetreiber.
- Im Falle von Speichern mit einer Summenleistung > 12 kVA und $\leq 111,11$ kVA (100,00 kW) Lade-/Entladeleistung kann zunächst auf den Einbau der technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen und kommunikativ mit dem Netz des Netzbetreibers zu verbinden. Zu diesem Zweck wird daher empfohlen, eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation und dem Speicher vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohrs).
- Im Falle von Speichern mit einer Summenleistung $> 100,00$ kW Lade-/Entladeleistung installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung, über die der Netzbetreiber eine Begrenzung der Lade-/Entladeleistung des Speichers vorgeben kann. Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung ist auf der Homepage www.stadtnetze-muenster.de („Anwendungshilfe technische Vorgaben Einspeisemanagement“) verfügbar.
- Die Kosten der Datenübernahme trägt der Anlagenbetreiber.



Der Netzbetreiber greift bei Maßnahmen mit Lastmanagement nicht in die Steuerung des Speichers ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Ausführung zur Verfügung.

8.11 „Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“

8.11.3 „Wirkleistungsbegrenzung“

Im Rahmen von Netzstörungen, Netzengpässen oder Stabilitätsproblemen kann in den Betrieb von Ladeeinrichtungen eingegriffen werden. Hierzu ist die Anlage gemäß 6.3.2 fernwirktechnisch anzubinden.

- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung ≤ 12 kVA benötigen grundsätzlich keine technische Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung durch den Netzbetreiber.
- Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 12 kVA und $\leq 111,11$ kVA (100,00 kW) kann zunächst auf den Einbau der technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen und kommunikativ mit dem Netz des Netzbetreibers zu verbinden. Zu diesem Zweck wird daher empfohlen, eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohrs).
- Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung $> 111,11$ kVA (100,00 kW) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung, über die der Netzbetreiber eine Begrenzung des Wirkbezugs der Ladeeinrichtungen vorgeben kann. Eine detaillierte Spezifikation der fernwirktechnischen Anbindung ist auf der Homepage www.stadtnetze-muenster.de („Anwendungshilfe technische Vorgaben Einspeisemanagement“) verfügbar.
- Die Kosten der Datenübernahme trägt der Anlagenbetreiber.

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



Ergänzende Hinweise zu Kapitel 10. „Erzeugungsanlagen“

10.2 „Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz“

10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“

- Im Falle eines Insel-/Teilnetzbetriebes sind der/die Übergabeleistungsschalter zum allgemeinen Netz des Netzbetreibers zu öffnen.
- Die synchrone Zuschaltung muss der Betreiber des getrennten Netzes gewährleisten. Ansonsten muss die Zuschaltung spannungsfrei erfolgen.

10.2.1.5 „Schwarzstartfähigkeit“

- Die Schwarzstartfähigkeit einer Erzeugungsanlage oder eines Speichers ist grundsätzlich zu deaktivieren.

10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“

Im Allgemeinen wird als Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung die Variante a) Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U) genutzt.

10.2.2.6 „Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen“

- Bei Mischanlagen ist sowohl die aktuelle Erzeugungsleistung (Wirk- und Blindleistung) als auch die Leistung am Netzanschlusspunkt zu übertragen.

10.2.4 „Wirkleistungsabgabe“

10.2.4.2 „Netzsicherheitsmanagement“

- Bei Mischanlagen ist sowohl die aktuelle Erzeugungsleistung (Wirk- und Blindleistung) als auch die Leistung am Netzanschlusspunkt zu übertragen.
- Bei Anschluss von mehreren Primärenergieträgern ist die Leistung jeweils einzeln zu messen und zu übertragen.
- Es muss eine Möglichkeit bestehen, die Leistung für jeden Primärenergieträger einzeln zu reduzieren.

10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“

- Erzeugungsanlagen müssen oberhalb einer vorgegebenen Frequenz reduzieren. Soweit mit dem Netzbetreiber keine Besonderheiten vorgegeben bzw. vereinbart worden sind, gelten die allgemeinen Vorgaben.
- Bezugsanlagen, insbesondere Ladeeinrichtungen, müssen den Bezugsstrom bei einem Frequenzeinbruch möglichst entsprechend der allgemeinen Vorgaben reduzieren. In Sonderfällen ist auch eine stufenweise Reduzierung möglich. Als Letztmaßnahme ist eine Abschaltung der Anlage über ein Schutzgerät entsprechend 6.3.4.4 vorzusehen.

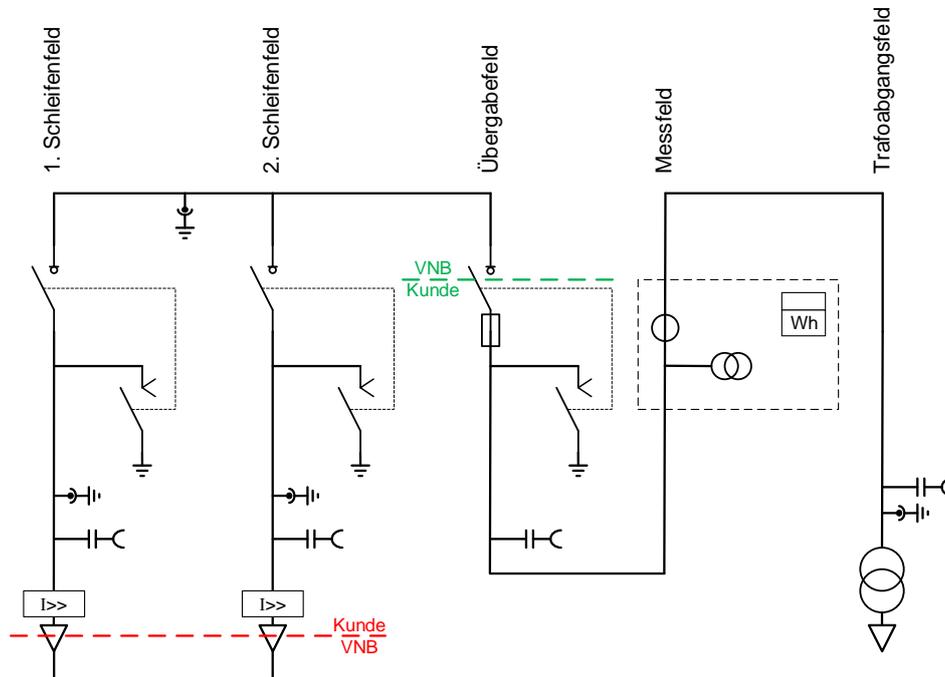
10.2.5 „Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage“

10.2.5.2 „Beitrag zum Kurzschlussstrom“

- Bei Erzeugungsanlagen > 100,0 kVA sind die Beträge in den Anträgen anzugeben.



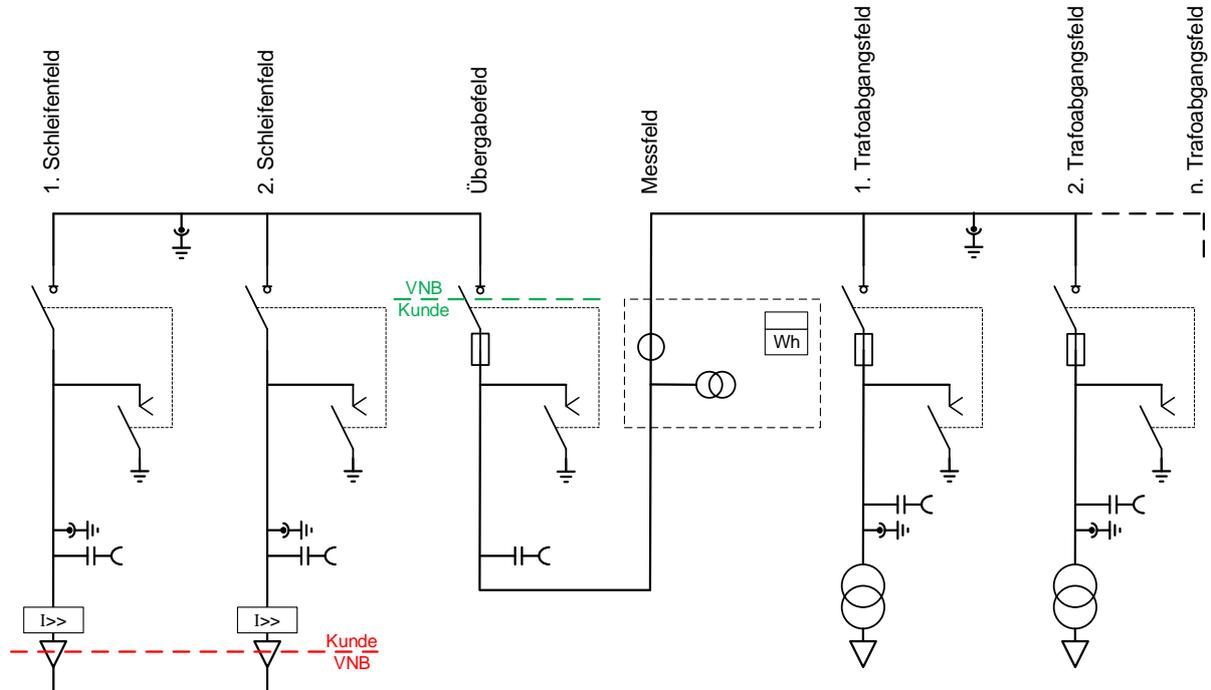
A.1: Beispiel für eine Kundenstation mit einem Transformator < 1.000 kVA



Netzennspannung	10.000 V
Höchste Spannung für Betriebsmittel	12.000 V
Nenn-Steh-Blitzspannung (gem. DIN EN 60071)	75.000 V
Nenn- Kurzzeitstrom (Nenn-Kurzschlussdauer 1s)	≥ 16.000 A (250 MVA)
Nennstrom, Sammelschiene	≥ 630 A
Nennstrom, VNB-Schaltfelder	≥ 630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen	160 A

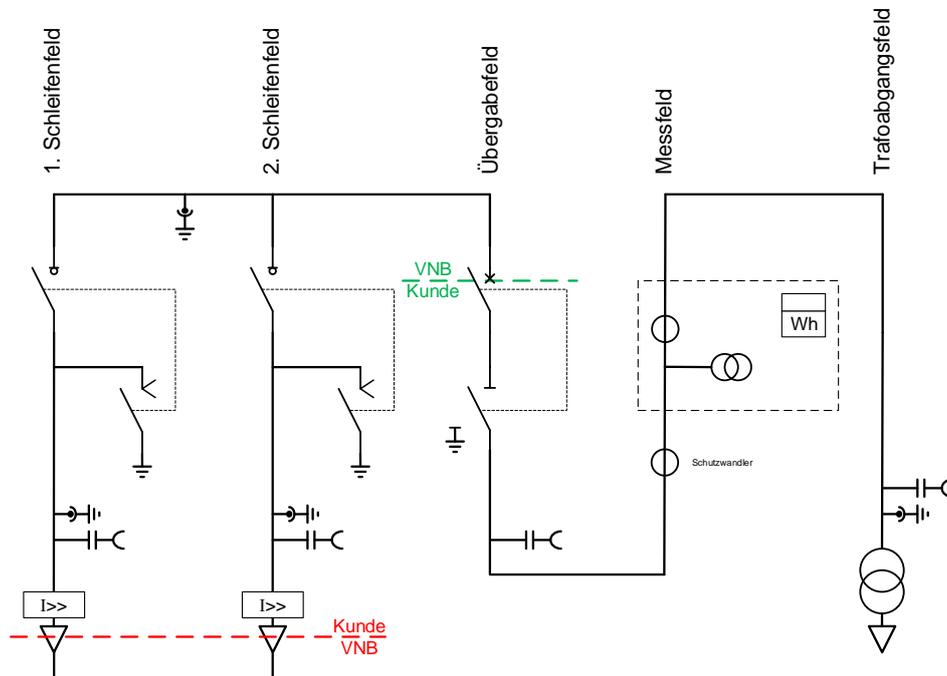
Eine kapazitive Spannungsanzeige im Trafoabgangsfeld wird empfohlen.

A.2: Beispiel für eine Kundenstation mit mehreren Transformatoren Transformatoren- Gesamtleistung < 1.000 kVA



Netznominalspannung	10.000 V
Höchste Spannung für Betriebsmittel	12.000 V
Nenn-Steh-Blitzspannung (gem. DIN EN 60071)	75.000 V
Nenn- Kurzzeitstrom (Nenn-Kurzschlussdauer 1s)	≥ 16.000 A (250 MVA)
Nennstrom, Sammelschiene	≥ 630 A
Nennstrom, VNB-Schaltfelder	≥ 630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen	160 A

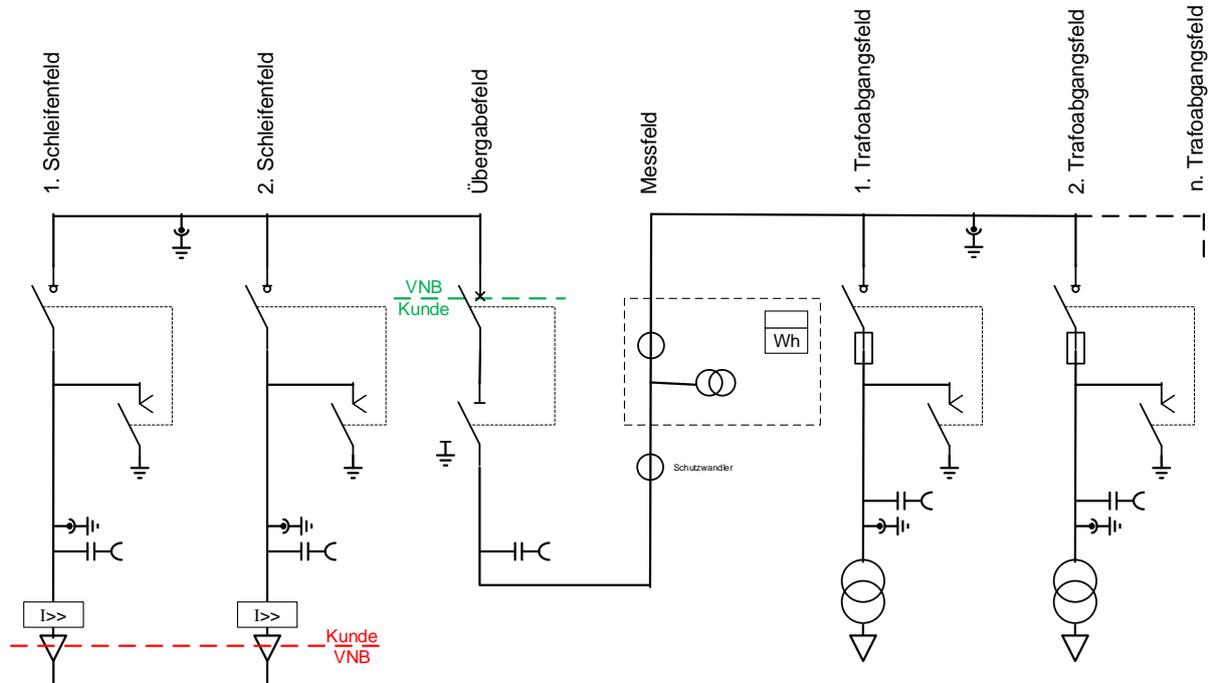
Eine kapazitive Spannungsanzeige im Trafoabgangsfeld wird empfohlen.

A.3: Beispiel für eine Kundenstation mit einem Transformator ≥ 1.000 kVA


Netzennspannung	10.000 V
Höchste Spannung für Betriebsmittel	12.000 V
Nenn-Steh-Blitzspannung (gem. DIN EN 60071)	75.000 V
Nenn- Kurzzeitstrom (Nenn-Kurzschlussdauer 1s)	≥ 16.000 A (250 MVA)
Nennstrom, Sammelschiene	≥ 630 A
Nennstrom, VNB-Schaltfelder	≥ 630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen	160 A

Eine kapazitive Spannungsanzeige im Trafoabgangsfeld wird empfohlen.

A.4: Beispiel für eine Kundenstation mit mehreren Transformatoren Transformatoren- Gesamtleistung ≥ 1.000 kVA



Netznominalspannung	10.000 V
Höchste Spannung für Betriebsmittel	12.000 V
Nenn-Steh-Blitzspannung (gem. DIN EN 60071)	75.000 V
Nenn- Kurzzeitstrom (Nenn-Kurzschlussdauer 1s)	≥ 16.000 A (250 MVA)
Nennstrom, Sammelschiene	≥ 630 A
Nennstrom, VNB-Schaltfelder	≥ 630 A
Höchstzulässiger Nennstrom von HH-Sicherungen	160 A

Eine kapazitive Spannungsanzeige im Trafoabgangsfeld wird empfohlen.

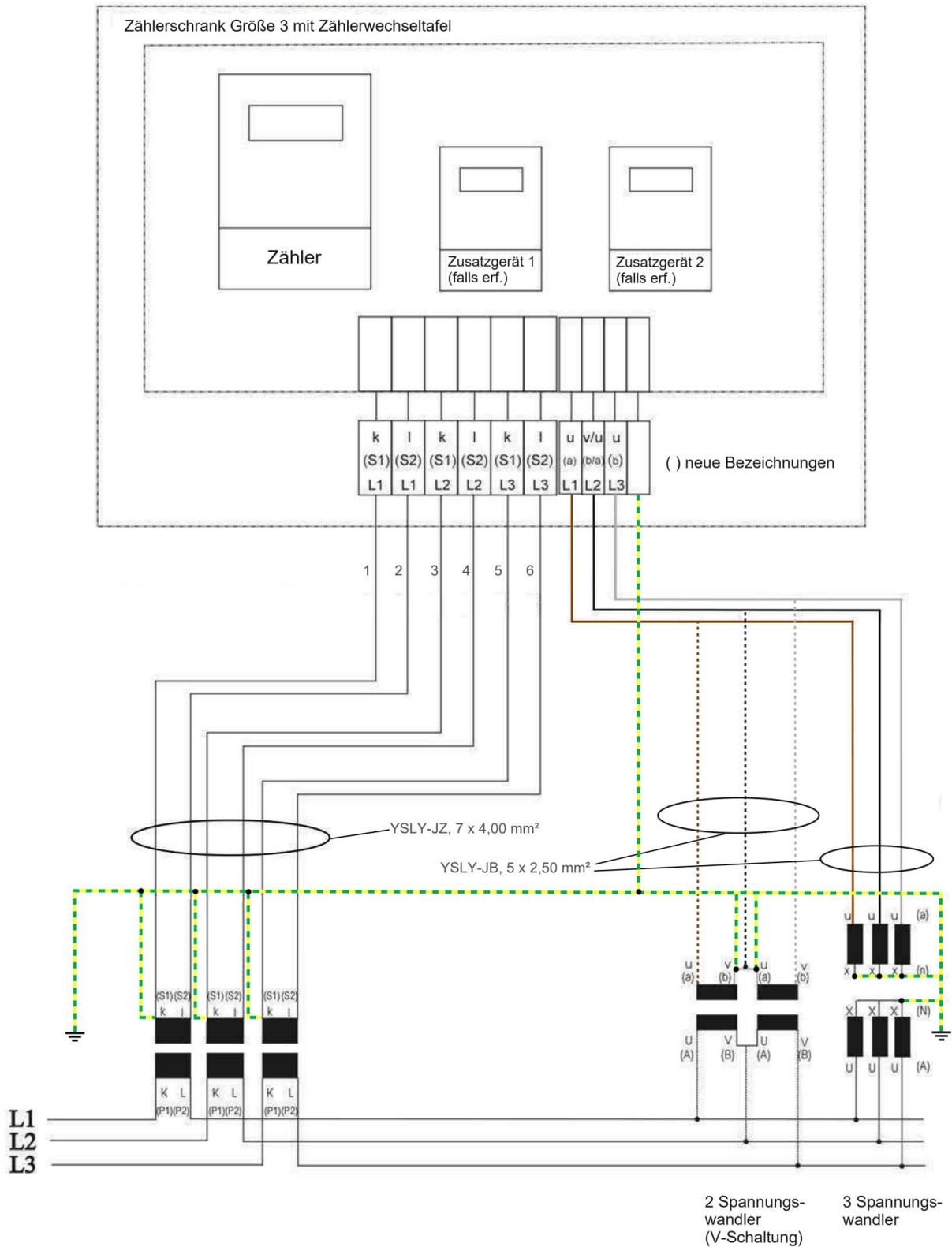


A.5: Legende zu den einpoligen Übersichtsschaltbildern

Symbol	Bedeutung
	Eigentumsgrenze
	Verfügungsbereichsgrenze
	Wirklinie
	Lasttrennschalter
	Erdungsschalter
	Sicherungs-Lasttrennschalter
	Leistungsschalter
	Erdungsfestpunkt (Ø 20 mm) bei luftisolierten Schaltanlagen
	Kapazitive Spannungsanzeige
	Erdung
	Kurzschlussrichtungsanzeiger
	Kabelendverschluss
	Stromwandler
	Spannungswandler
	VNB Messung
	Transformator



A.6: Übersichtsschaubild zur Wandlerverdrahtung in der Mittelspannung





A.7: Änderungs-Glossar

Folgende Änderungen wurden seit der Version 6 vom 09.03.2023 vorgenommen:

- Kap. 6.1.2.5 Doppelbodenhöhe in Abhängigkeit vom Kabeltyp
- Kap. 6.3.4.2 Distanz- oder Kabeldifferentialschutzrelais mit gerichtetem UMZ-Schutz als Reserveschutzfunktion erforderlich
- Kap. 6.2.2.1 Notwendigkeit zum Einsatz von fernschaltbaren Lasttrennschaltern je nach Anschlussleistung
- Kap. 6.2.2.1 Zusatzanmerkung zu den zulässigen Schutzgeräten: „Die Schutzgeräte müssen selbstüberwacht und mit Life-Kontakt ausgerüstet sein. Eine Fernwirkanbindung muss möglich oder nachrüstbar sein“

Folgende Änderungen wurden seit der Version 7 vom 28.08.2023 vorgenommen:

- Allg. Aktualisierung Verweis auf VDE-AR-N 4110 vom 01.09.2023
- Allg. Entfernung Verweise auf alte BDEW-Richtlinie 2008
- Allg. Entfernung Vermerk zu Anlagen mit Anmeldung vor 27.04.2019
- Allg. Einfügen Verweis und Berücksichtigung der NELEV Änderungen inkl. Stadtnetze Münster spezifischen Anforderungen
- Kap. 5.1 Anschlussleistungen je Anschlussebene
- Kap. 6.1.1 Berücksichtigung weiterer Kabelquerschnitte und dessen Biegeradius
- Kap. 6.1.2.5 Berücksichtigung weiterer Kabelquerschnitte und dessen Biegeradius
- Kap. 6.2.4 Der Erdungswiderstand muss ≤ 2 Ohm betragen.
- Kap. 6.3 Verweis auf Beiblatt „[Technische Vorgaben zur Fernwirktechnik](#)“
- Kap. 6.3.2 Die Steuerbarkeit der Erzeugungseinheiten sind an einer Stelle zu bündeln.
- Kap. 6.3.2 Fernwirkanlage zur Anbindung von netzgekoppelten Speichern
- Kap. 6.3.4.1 Die Auswahl der Schutzwandler obliegt dem Anlagenbetreiber
- Kap. 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung bei Baustromstationen ≤ 630 kVA
- Kap. 8.4 Zutritt zu Räumlichkeiten mit Fernwirkanlage der Stadtnetz Münster (ISMS)
- Kap. 8.9 auch Netzersatzanlagen
- Kap. 8.9.1 Notstrom- und Netzersatzanlagen sind grundsätzlich anmeldepflichtig.
Verweis auf das [Beiblatt](#).
- Kap. 8.10 Hinweise für Anschluss und Betrieb von Speichern (bspw. Netzsteuerbarkeit)
Anforderungen und Hinweise zu netzgekoppelten Speichern
- Kap. 10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit ist zu deaktivieren
- A.1 bis A.4 Widerstand der Erdungswiderstand (s.o.)