

Technische Ergänzungen der TraveNetz GmbH zur VDE-AR-N 4110

Technische Ergänzungen für den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz im Netzbereich der TraveNetz GmbH, zur Ergänzung der VDE-AR-N 4110

Inhaltsverzeichnis

Geltungsbereich	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisung	3
2.1 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	3
2.1.1 Bauvorbereitung und Bau.....	3
3 Netzanschluss	4
3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	4
3.2 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung.....	4
3.3 Netzurückwirkungen	4
3.3.1 Allgemeines	4
3.3.2 Oberschwingungen und Zwischenharmonische	4
3.3.3 Tonfrequenz- Rundsteuerung	4
3.4 Blindleistungsverhalten.....	4
4 Übergabestation	4
4.1 Baulicher Teil	4
4.1.1 Allgemeines	4
4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	5
4.1.2.1 Zugang und Türen.....	5
4.1.2.2 Fußböden	5
4.1.2.3 Trassenführung der Netzanschlusskabel.....	5
4.1.2.4 Beleuchtung, Steckdosen.....	5
4.1.3 Hinweisschilder und Zubehör.....	6
4.2 Elektrischer Teil.....	6
4.2.1 Allgemeines	6
4.2.1.1 Schutz gegen Störlichtbögen	6
4.2.2 Schaltanlagen	7
4.2.2.1 Schaltung und Aufbau	7
4.2.2.2 Ausführung	7
4.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung.....	7
4.2.2.4 Schaltgeräte.....	8
4.2.2.5 Transformatoren	8
4.2.2.6 Wandler	8
4.2.3 Sternpunktbehandlung	9
4.2.4 Erdungsanlage	9
4.3 Sekundärtechnik	9
4.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	9
4.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	10
4.3.3 Schutzeinrichtungen	10

5	Abrechnungsmessung	11
5.1	Allgemeines.....	11
5.2	Messeinrichtung	11
5.3	Messwandler	11
5.4	Datenfernübertragung.....	12
5.5	Spannungsebene der Abrechnungsmessung.....	12
6	Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage	12

Geltungsbereich

Diese Technischen Ergänzungen gelten für Planung, Errichtung, Betrieb und wesentliche Änderung von Anlagen, die an einem Netzanschlusspunkt an das Mittelspannungsnetz der TraveNetz GmbH angeschlossen werden. Grundlage dieser Technischen Ergänzungen bildet die VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Mittelspannung). Die vorliegenden Technischen Ergänzungen beschreiben nur Präzisierungen und Erweiterungen zur VDE-AR-N 4110 in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Im Rahmen der projektkonkreten Anschlussbearbeitung werden die Technischen Anschlussbedingungen vertraglich fixiert und bei Bedarf weiter konkretisiert.

Diese ergänzenden Bedingungen haben Gültigkeit für das Netzgebiet der TraveNetz GmbH.

1 Anwendungsbereich

Die konkreten Bedingungen für den Anschluss an das Netz bestimmen sich durch den Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und der TraveNetz auf Grundlage dieser Richtlinie.

Die Technischen Ergänzungen entsprechen den Veröffentlichungspflichten der TraveNetz GmbH zur Auslegung und dem Betrieb von Anlagen gemäß § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverträgen.

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

Soweit nichts anderes vereinbart, gelten diese Technischen Ergänzungen auch für Mittelspannungsnetze, die im Rahmen von Technischen Dienstleistungsverträgen, Betriebsführungs- oder Pachtverträgen durch die TraveNetz betrieben werden.

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

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

Die Einrichtungen, die am Netzanschlusspunkt zwischen TraveNetz und Anschlussnehmer notwendig sind, richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie nach den Anschluss- und Netzverhältnissen der TraveNetz.

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen des Verfügungsbereichs sind vertraglich zu vereinbaren.

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

2 Normative Verweisung

Für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen gilt die Anwendungsrichtlinie VDE-AR-N 4110 in der jeweils gültigen Fassung.

2.1 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Das Anmeldeformular für den Netzanschluss kann von dem in der VDE-AR-N 4110 abweichen. Es gelten grundsätzlich die Vordrucke und Verfahrensweisen, welche auf der Internetseite der TraveNetz GmbH veröffentlicht sind.

2.1.1 Bauvorbereitung und Bau

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

Aus dem Lageplan (Maß 1:500) muss eindeutig der örtliche Bezug der Kundenanlagen (Station und Kabel zum Netzanchlusspunkt der TraveNetz, z. B. Muffe) durch Darstellung und Bezeichnung der umliegenden Topografie hervorgehen (Ort, Straße, Grundstücksgrenzen, Gebäudeumriss, Hausnummer).

Ist auf Grund fehlender Topografie kein eindeutiger Bezug zur Örtlichkeit herzustellen (z. B. freie Feldlagen), ist eine Einmessung nach Koordinaten im entsprechenden Bezugssystem vorzunehmen. Der Lageplan ist in diesem Fall in Papierform und als PDF sowie als DXF-Datei im Koordinatensystem von TraveNetz an TraveNetz zu übergeben.

Sollte es erforderlich sein, erwirkt der Anschlussnehmer beim Grundstückseigentümer folgende Vereinbarungen und übergibt diese an TraveNetz:

- Gestattung zur unentgeltlichen Mitbenutzung des Grundstückes für die Legung von Leitungen der örtlichen Versorgung (gemäß §12 NAV)

3 Netzanschluss

3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Kundenanlage selbst wird üblicherweise (n-1) -sicher an das Netz der TraveNetz GmbH angeschlossen. Die Ausführung des Netzanschlusses und die Kostentragung werden im Netzanschlussvertrag geregelt.

3.2 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

Die Betriebsspannung ist regional unterschiedlich und im Planungsstadium bei der TraveNetz zu erfragen. Da in allen Netzgebieten außerhalb Lübecks zukünftig eine generelle Spannungsumstellung auf 20 kV beabsichtigt wird, empfiehlt TraveNetz eine Bemessungsspannung für Schaltanlagen von 24 kV sowie den Einsatz von überspannungsseitig umschaltbaren Transformatoren auf 20 kV.

3.3 Netzurückwirkungen

3.3.1 Allgemeines

TraveNetz behält sich bei Erfordernis vor, Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

3.3.2 Tonfrequenz- Rundsteuerung

Die TraveNetz GmbH betreibt im Netzgebiet der Hansestadt Lübeck Rundsteueranlagen mit der Frequenz von 383Hz sowie in Teilnetzbereichen außerhalb der Hansestadt Lübeck von 180Hz.

Blindstromkompensationsanlagen und Filterkreise sind so auszulegen und abzustimmen, dass sie den Betrieb bestehender Rundsteueranlagen nicht beeinträchtigen. Bei Verdrosselung von Blindleistungskompensationsanlagen ist innerhalb Lübecks ein Verdrosselungsgrad von 7%, außerhalb Lübecks ein Verdrosselungsgrad $\geq 12,5\%$ einzuhalten.

3.4 Blindleistungsverhalten

Ergeben sich z. B. durch kundeneigene Anschlussleitungen und / oder kundeneigene Mittelspannungsverteilanlagen kapazitive Ladeleistungen, sind diese durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren. Geeignete Maßnahmen sind mit TraveNetz abzustimmen.

4 Übergabestation

4.1 Baulicher Teil

4.1.1 Allgemeines

Die gültige Bauverordnung von Schleswig-Holstein, die 26. BImSchV und die Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR) sind zu beachten.

Schaltanlagen- und Trafostationsräume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätten“ zu planen, zu errichten und zu betreiben. Wesentliche Vorschriften hierzu sind die DIN Vorschriften DIN VDE 0101-1, DIN VDE 0101-2, DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) und die Verordnung über den Bau von Betriebsstätten für elektrische Anlagen EltBauVO Schleswig-Holstein.

Es ist für alle Stationsarten und Bauformen eine Risiko- und Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und TraveNetz auf Verlangen zu übergeben. Insbesondere unterliegen die Kriterien des Bediener- und Passantenschutzes den Vorschriften.

4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Trafostationen sind grundsätzlich ebenerdig zu erstellen, wobei auf eine geeignete Zufahrt möglichst mit unmittelbarem Zugang zu öffentlichen Straßen zu achten ist. Alle Abweichungen sind in der Planungsphase schriftlich zu begründen und durch TraveNetz genehmigungspflichtig. Eine Veränderung der Zugangs- und Transportwege ist nur mit vorheriger Zustimmung von TraveNetz zulässig.

4.1.2.1 Zugang und Türen

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Die TraveNetz-Schließanlagen werden mit Profilhalbzylindern nach DIN 18252 mit einer Grundlänge A von 31 mm (Mitte Bohrung Stulpschraube bis Schlüsseinführung) bestückt.

Die Abweichungen sind in den Planungsphasen bereits zu besprechen und von TraveNetz genehmigen zu lassen.

4.1.2.2 Fußböden

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

Der Fußboden ist rutschhemmend zu gestalten. Die Höhe des Fußbodens über der Kellersole ist unter Beachtung einer Mindesthöhe von 600 mm so zu wählen, dass eine einwandfreie Montage notwendiger Einbauten möglich ist und die Mindestbiegeradien der Kabel eingehalten werden. Die Zugänglichkeit in den Kabelkeller ist unter Berücksichtigung und Einhaltung der beschriebenen Anforderungen in geeigneter Form zu gewährleisten.

Der unbeabsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern von TraveNetz ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

4.1.2.3 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Für jedes Mittelspannungssystem sind ein druckwasserdichter Wanddurchlass mit Systemdeckel und eine druckwasserdichte Kabeleinführung für die Mittelspannungskabel vorzusehen. Die Einsätze sind bereitzustellen. Reserveeinführungen sind mit Blinddeckeln zu verschließen. Die genaue Spezifikation ist mit TraveNetz abzustimmen. Es gilt die DIN 18195 Teil 4-9. Pro Mittelspannungssystem werden drei Einleiterkabel mit je max. 50 mm Außendurchmesser verlegt. Die Kabeleinführung erfolgt grundsätzlich bei 600 mm bis 1000 mm unter Erdoberkante direkt in den Kabelkeller des Mittelspannungsraumes. Vorgeschriebene Biegeradien müssen eingehalten werden. Die Anzahl der Kabeleinführungen richtet sich nach der Anzahl der Leitungsfelder von TraveNetz. Weiterhin ist eine Durchführung für evtl. Steuerkabel bereitzustellen. Der Einsatz und der Blinddeckel sind mit bereitzustellen.

Sind die Mittelspannungsanschlusskabel in Kunststoffschutzrohren und Kabelziehschächten verlegt, so sind sie so zu legen, dass ein Einziehen und ein späterer Wechsel der Mittelspannungskabel möglich sind.

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

4.1.2.4 Beleuchtung, Steckdosen

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

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

4.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zum weiteren Zubehör gehören, sofern erforderlich:

- für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4 [21]
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3 [21], bei Erfordernis
- EuK nach DIN EN 61230 (VDE 0683-100) mit dem Querschnitt 4 x 120 mm², für Kugelbolzen 25mm, Erdungsseil mit Flügelmutter und Gewinde M16
- Erdungsfestpunkt mit Gewindebolzen M16
- Erdungsstange passend zur EuK
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z. B. Plattenheber)
- Einpoliger Übersichtplan / Schaltplan
- Hinweisschild „Achtung ferngesteuerte Anlage“, bei Erfordernis
- Schilder „Nicht Schalten“ / 5 Sicherheitsregeln / Erste Hilfe, nach DIN

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

4.2 Elektrischer Teil

4.2.1 Allgemeines

Die erforderlichen Kennwerte für die Dimensionierung der Übergabestation am Netzanschlusspunkt sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Kriterium	Bemessungswerte	Betriebswerte Region 1 (Lübeck)	Betriebswerte Region 2 (Landnetz)
Netzennspannung		10 kV	11 (20) kV
Bemessungsspannung für Betriebsmittel	24 kV	24 kV	24 kV
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung	50 kV	50 kV	50 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	125 kV	125 kV	125 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschluss-Dauer 1 s)	20 kA	20 kA	20 kA
Störlichtbogenqualifikation nach IEC 62271-200 IAC bestanden bei mind.	20 kA	20 kA	20 kA
Bemessungs-Kurzschlussleistung		350 MVA	700 MVA
Bemessungs-Stoßstrom / Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	50 kA	50 kA	50 kA
Bemessungs-Betriebsstrom Sammelschiene, VNB - Schaltfelder	630 A	630 A	630 A
Bemessungs-Betriebsstrom Transformatorabzweige (HH-Sicherungen)	200 A	200 A	200 A

Tabelle 1

4.2.1.1 Schutz gegen Störlichtbögen

Voraussetzung für den Nachweis der Störlichtbogensicherheit der Station nach EN 62271-202 ist der vorhandene Nachweis der Lichtbogenklassifizierung IAC AFL 20 kA/1s (Wandaufstellung) bzw. IAC AFLR 20 kA/1s (Aufstellung im freien Raum) für die Mittelspannungsschaltanlage / Schaltanlagenkomponenten im Rahmen der Typprüfungen nach EN 62271-200.

Bei einem kombinierten Einsatz von Schaltanlagen mit verschiedenen Isolationsarten (z. B. SF6-isolierte Schaltanlage in Verbindung mit einem luftisolierten Messfeld) ist für jede Isolationsart aufgrund der unterschiedlichen Auswirkungen eines möglichen Störlichtbogens ein gesonderter Nachweis erforderlich.

Bei Übergabestationen können nach gegenseitiger Abstimmung zwischen Anschlussnehmer, TraveNetz und Lieferanten Ableitungen von vergleichbaren bzw. kleineren geprüften begeharen Anordnungen erfolgen, wenn diese repräsentative Anordnung entsprechend erfolgreich geprüft wurde. Die Vergleichbarkeit der Anordnungen resultiert u. a. aus folgenden Hauptmerkmalen

- gleiche technische Parameter (Kurzschlussstrom, Kurzschlussdauer)

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

Dies muss durch den Errichter der Station mittels der Konformitätserklärung zur Störlichtbogenqualifikation gegenüber TraveNetz nachgewiesen werden. Ein Bezug zu den durchgeführten Referenzprüfungen muss auf Verlangen von TraveNetz nachvollziehbar dargestellt werden. Hierzu ist TraveNetz der ausführliche Prüfbericht der Referenzprüfung zu übergeben.

Für nicht fabrikfertige Übergabestationen ist mindestens eine Druckberechnung als Nachweis erforderlich und schriftlich bei TraveNetz einzureichen.

Der Umbau, die Erweiterung oder das Versetzen von fabrikfertigen Stationen ist nach Abstimmung mit TraveNetz möglich.

4.2.2 Schaltanlagen

4.2.2.1 Schaltung und Aufbau

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

Die Schaltanlage muss übersichtlich und die Anordnung der Betriebsmittel eindeutig erkennbar sein. Der Betätigungssinn der Schaltgeräte ist entsprechend EN 60447 vorzusehen und im Blindschaltbild anzugeben.

Die Antriebsöffnungen der Schaltgeräte sind eindeutig den entsprechenden Schaltfeldern zuzuordnen.

4.2.2.2 Ausführung

In allen netzseitigen Anschlussfeldern von TraveNetz ist die Schaltanlage mit Kurzschluss.- und Erdschlussrichtungsanzeigern **Fabr. Horstmann Compass B 2.0** (L1, L2, L3, Summenstromwandler) in Verbindung mit einem integrierten Spannungsprüfsystem **Wega 1.2 C** vorzusehen.

Die Werte für die Erdschlussrichtungsanzeige richten sich nach dem angewandten Verfahren. Die Rückstellung kann per Hand und muss nach 4 h automatisch erfolgen. Bei Abweichungen informiert TraveNetz den Anschlussnehmer.

Um ein gefahrloses Erden und Kurzschließen zu ermöglichen, ist die Schaltanlage in sämtlichen Leitungs- und Transformatorfeldern mit einschaltfesten Erdungsschaltern und - soweit möglich - an der Sammelschiene mit Erdungsfestpunkten auszurüsten. In Messfeldern sind die Erdungsfestpunkte vor und hinter den Messwandlern auf dem feststehenden Teil der Anlage zu montieren. Beim Ausbau der Wandler muss die Erdungs- und Kurzschließung weiterhin wirksam bleiben.

Die Erdungsfestpunkte sind als Kugelfestpunkte (25 mm) auszuführen. Für den erdseitigen Anschluss der Garnitur ist anlagenseitig eine Anschlusslasche für die Erdungsklemme und ein Erdungs-Anschlussstück (Stehbolzen M16) vorzusehen.

Bei gasisolierten Schaltanlagen müssen die Schaltfelder folgende Bedingungen erfüllen:

- Kabelanschluss: Außenkonus nach DIN EN 50181, 630 A oder 250 A in Schaltfeldern mit Sicherung nach DIN 47 637.
- Wird eine SF6-isolierte Schaltanlage eingesetzt, so ist der Mittelspannungsanschluss des TraveNetz-Kabels mittels Außenkonusdurchführungen nach DIN EN 50181 Tabelle 1, Typ C zum Anschluss von schraubbaren Kabelanschlüssen (T-Form) 24 kV/630 A auszurüsten. Die Durchführungen sollten vorzugsweise waagrecht angeordnet sein.

4.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Einstecköffnungen für den Betätigungshebel des Erdungsschalters sind mit einem roten Ring zu versehen. Die Teile des Blindschaltbildes auf der Schaltanlagenfront zwischen Sammelschiene und Erdungszeichen sind ebenfalls rot darzustellen.

Alle Schaltfelder sind wie im Übersichtschaltplan dargestellt, zu nummerieren

4.2.2.4 Schaltgeräte

Standardanwendungen in den Einspeisefeldern sind Lasttrennschalter mit Motorantrieben, mit einer Stromtragfähigkeit von 630 A, ebenso an den Übergabefeldern. Bei Anschlussleistungen > 2,5 MVA ist zwingend ein Leistungsschalter mit einem UMZ-Schutz (fremdspannungsversorgt) einzusetzen. Für Transformatoren bis 800 kVA sind Sicherungs-Lasttrennschalter einsetzbar. Als Sicherungseinsätze sollten HH-Vollbereichssicherungen entsprechend den Herstellerempfehlungen zur Anwendung kommen. Für Transformatoren > 800 kVA ist ein Leistungsschalter in Kombination mit einem 2-stufigem UMZ-Schutz einzusetzen. Die Einstellwerte an den Schutzgeräten sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Alle Schaltfelder sind mit einschaltfesten Erdungsschaltern auszurüsten.

Die Erfordernis von elektrischen Antrieben und Zusatzeinrichtungen richtet sich nach dem jeweiligen Fernsteuerkonzept der TraveNetz und des Anschlussnehmers.

4.2.2.5 Transformatoren

Die Betriebsspannung ist regional unterschiedlich und im Planungsstadium bei der TraveNetz zu erfragen. Im Netzgebiet mit einer Betriebsspannung von 11kV wird der Einsatz von überspannungsseitig umschaltbaren Transformatoren 11- 20 kV empfohlen. Zudem sind Transformatoren auf der Überspannungsseite mit Anzapfungen 2* +/-2,5% auszulegen. Darüber hinaus ist eine Kurzschlussspannung von $u_k = 4\%$ bei Nennleistung bis 400kVA sowie mindestens 6% ab 630 kVA Nennleistung zu berücksichtigen. Die TraveNetz empfiehlt auf der Primärseite Transformatorenanschlüsse mit gekapselten Steckern. Auch auf der Sekundärseite sollten für die Anschlüsse ein Berührungsschutz angebracht sein. Erdungsmöglichkeiten sind gemäß VDE 0105-100 vorzusehen.

Als direkter Trafoschutz ist mindestens eine Temperaturlösung, bei Öl-Transformatoren ab einer Nennleistung von 630kVA eine Hermetik-Vollschutzeinrichtung, vorzusehen, die auf den Auslösekreis der Mittelspannungsanlage wirkt. Bei parallel betriebenen Transformatoren muss die Auslösung als Mitnahmeschaltung auch auf den unterspannungsseitigen Schalter wirken.

Sind Schaltanlage und Transformator nicht in benachbarten, gegenseitig überwachbaren Räumen untergebracht, so ist im Transformatorenraum ein Not-Aus für den Transformator zu installieren, der zur Abschaltung auf den überspannungsseitigen Schalter wirkt.

4.2.2.6 Wandler

Die in Übergabestationen erforderlichen technischen Daten der Strom- und Spannungswandler werden auf Basis der nachfolgenden Kenndaten durch TraveNetz vorgegeben.

Hinweis: Diese Angaben zu den Strom- und Spannungswandlern und zur Verdrahtung berücksichtigen keine Anforderungen für die Abrechnungsmessung. Hier ist das Kapitel 5 zu beachten.

Stromwandler	Isolationsniveau 24kV; $I_{th} = 20kA / 1s$ 120% dauernd	
Messung	Abhängig vom Nennstrom	Klasse 0,5S

Spannungswandler	1,2 U_n dauernd; 1,9 U_n 8h	
Messwicklung	20 kV / 10 kV //100V/ $\sqrt{3}$	Klasse 0,5 10VA
Schutzwicklung	20 kV / 10 kV //100V/ $\sqrt{3}$	Klasse 0,5 (3P) 10 VA

Stromwandler

Die Sekundärklemmen der Wandler müssen im spannungsfreien Zustand gut zugänglich sein. Die Leistungsschilder sollen im eingebauten Zustand der Wandler lesbar angeordnet sein. Zusätzlich sind die Leistungsschilder witterungsgeschützt und dauerhaft an der Außenseite der Schaltfeldtür anzubringen. Vom grundzuständigen MSB TraveNetz werden nur Einkern-Stromwandler ausgegeben und eingesetzt.

Blockstromwandler sind direkt am Klemmenbrett des Wandlers zu erden. Bei Verwendung von Ringkernwandlern sind diese an der ersten zugänglichen Sekundärklemme über 4mm² Cu-Leitung (ggf. Isolierungsfarbe schwarz) zu erden. Es ist immer die Klemme zu erden, die schaltungsmäßig in Richtung des zu schützenden Objektes zeigt.

Spannungswandler

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

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

Der Primäranschluss X(N) der Spannungswandler ist mit der Betriebserde der Anlage über eine 6mm² Cu Leitung zu verbinden.

Der sekundärseitige Anschluss x(n) der Wandler ist über 4mm² Cu mit der Betriebserde zu verbinden. Die Messwicklungen sind in Sternschaltung auszuführen.

Die Sekundäranschlüsse der Wandler sind kurzschluss- und erdschlussicher bis zur ersten Absicherung zu verlegen. Die Messwicklung ist mit einem 3-poligen Sicherungselement D02/ 6 A abzusichern.

4.2.3 Sternpunktbehandlung

Für die Sternpunktbehandlung von Mittelspannungsnetzen des Anschlussnehmers, die vom TraveNetz-Netz galvanisch getrennt betrieben werden, ist dieser selbst verantwortlich.

Das Mittelspannungsnetz der TraveNetz wird in Resonanz-Sternpunkterdung betrieben. Die Erdschlusskompensation eines galvanisch mit dem Netz der TraveNetz verbundenen Kundennetzes ist grundsätzlich durch den Anschlussnehmer in Abstimmung mit TraveNetz durchzuführen.

Bei ausgedehnten Kundennetzen oder wenn das Netzgebiet bereits durch einen hohen Erdschlusslöschstrom behaftet ist, kann eine galvanische Trennung zwischen dem Netz der TraveNetz und dem Kundennetz erforderlich werden. Maßnahmen, die sich in diesem Fall aus der Behandlung des mittelspannungsseitigen Sternpunktes auf der Kundenseite ergeben, sind mit TraveNetz abzustimmen.

Von Änderungen der Sternpunktbehandlung im TraveNetz-Netz wird der Anschlussnehmer rechtzeitig informiert, um die ggf. erforderlichen Prüfungen und Anpassungen der Erdungsanlagen und Schutzeinrichtungen seinerseits vornehmen zu können.

Um eine Fehlkompensation im TraveNetz-Netz zu vermeiden, sind nachträgliche Änderungen im Kundennetz (Netzerweiterungen oder Netzstilllegungen) rechtzeitig mit der TraveNetz abzustimmen.

4.2.4 Erdungsanlage

In den Mittelspannungsnetzen der TraveNetz gilt:

TraveNetz GmbH	
< 2 Ohm für die Gesamterde Z _ε	Mindestens 1 Steuererder mit 1 m Abstand von der Station, ca. 0,5 m tief und 1 Tiefenerder

Bei isolierter Auflegung der TraveNetz-Kabelschirme, z.B. bei Bahnanlagen, ist die Vorgehensweise mit der TraveNetz abzustimmen.

4.3 Sekundärtechnik

4.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Alle Prozessdaten werden am Netzanschlusspunkt (im UW der TraveNetz bzw. in der kundeneigenen Übergabestation) miteinander ausgetauscht.

Der Prozessdatenaustausch zwischen Anschlussnehmer und TraveNetz erfolgt mittels Fernwirkprotokoll

IEC 60870-5-101. Das erforderliche fernwirktechnische Gateway wird durch TraveNetz beigestellt. Dieses ist durch den Anschlussnehmer in die Anlage einzubinden.

Die technischen Spezifikationen der IEC 60870-5-101 Verbindung sind im Anhang 1, „Datenpunktliste kundeneigene Stationen und EEG-Anlagen“, im Abschnitt Schnittstellenparameter – Seite 3 - angegeben. Des Weiteren ist eine Übergabeklemme gemäß Anhang 2, „Schema Übergabeklemme kundeneigene Stationen und EEG-Anlagen - extern“, bauseitig zur Verfügung zu stellen. Die Anbindung erfolgt gemäß von der TraveNetz beigestelltem Stromlaufplan an dieser Klemme. Der Anhang 3, „Schema Ankopplung über IEC 60870-5-101“, stellt den Prinzipaufbau der Fernwirktechnik da. Die TraveNetz stellt eine Datenpunktliste (Anhang 1, „Datenpunktliste kundeneigene Stationen und EEG-Anlagen“) zur Verfügung. Abweichungen sind nur mit Zustimmung der TraveNetz gestattet. Nach Einbau der fernwirktechnischen Komponenten sind die Funktionen zu testen und zu protokollieren. Bei Erzeugungsanlagen ist die Abregelung der Anlage ebenfalls nachzuweisen und zu protokollieren.

Für **kundeneigene Übergabestationen** gilt:

Die Felder der Übergabestation, die im Verfügungsbereich der TraveNetz liegen (für Bezug und Einspeisung), sind in die Fernüberwachung / Fernsteuerung der TraveNetz-Netzführung einzubinden und hierzu mit entsprechenden Wandlern, Motorantrieben, Arbeitsstromauslösern und Hilfsschaltern für Schutz, Meldung und Fernüberwachung /-steuerung auszurüsten. Die Bereitstellung der Hilfsenergie erfolgt ebenfalls durch den Anschlussnehmer.

Es wird empfohlen für die Übergabeschaltfelder in der Übergabestation ebenfalls eine Fernsteuerung mit entsprechenden Motorantrieben vorzusehen. Ist das Übergabeschaltfeld gleichzeitig das Eingangsschaltfeld ist auch dieses in die Fernsteuerung einzubinden und entsprechend mit Motorantrieb auszurüsten.

In der Regel ist es hierbei u. a. erforderlich, bis zu zwei Mobilfunkantennen außen am Gebäude zu montieren. Beide Antennen müssen mindestens 1 Meter voneinander entfernt montiert werden. Der Anschlussnehmer hat hierzu entsprechend dimensionierte Wanddurchbrüche für das Antennenkabel unterhalb der Dachkante der Station in räumlicher Nähe der beigestellten Technik sowie Kabelwege (z. B. AP-Kabelkanal) zu realisieren. Ist es der TraveNetz durch bauliche Einschränkungen nicht möglich einen Übertragungsweg aufzubauen, hat der Anschlussnehmer der TraveNetz einen geeigneten Festnetzanschluss kostenlos bereitzustellen.

Generell ist der Platzbedarf für alle sekundärtechnischen Komponenten der TraveNetz (Fernwirk- und Kommunikationstechnik) durch den Anschlussnehmer zu berücksichtigen und der TraveNetz zur Verfügung zu stellen. Die Maße des fernwirktechnischen Gateways sind: Höhe:380 mm; Breite: 380 mm; Tiefe: 210 mm. Weiterhin ist eine Wanddurchführung für ein Steuer- bzw. Fernmeldekabel bereitzustellen.

Nach Abschluss der Klärung des Informationsaustausches und Vorliegen eines verbindlichen Übersichtsplanes benötigt die TraveNetz ca. 8 Wochen bis zur Bereitstellung der beizustellenden Komponenten.

Die automatisierungs- und fernwirktechnischen Einrichtungen des Anschlussnehmers müssen mit Überwachungsfunktionen realisiert sein (Selbstüberwachung der Automatisierungseinheit, Ausfallerkennung der Steuer-/Meldespannung). Störungen sind unverzüglich zu beheben.

Werden wesentliche Änderungen an einer bestehenden Erzeugungsanlage durchgeführt, so ist am Netzverknüpfungspunkt eine fernwirktechnische Einrichtung gemäß dieser Ergänzung nachzurüsten. Hierzu sind die spezifischen Anforderungen der TraveNetz zu beachten. Bei Erweiterungen von Bestandsanlagen, die bereits mit Fernwirktechnik ausgestattet sind, sind gegebenenfalls weitere Abstimmungen mit TraveNetz erforderlich.

Bei einem **UW-Direktanschluss** gilt:

Bei einem Direktanschluss an ein UW der TraveNetz sind die technischen Bedingungen / Anforderungen rechtzeitig mit TraveNetz abzustimmen.

4.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Für die Hilfsspannungsversorgung der Fernwirk- und Übertragungstechnik der TraveNetz in Übergabestationen ist der TraveNetz eine netzunabhängige Gleichspannungsversorgung, ausgelegt für mindestens 8 Stunden, zur Verfügung zu stellen. Die Gleichspannung beträgt 24 VDC \pm 10%. Der durchschnittliche Leistungsbedarf beträgt 20 W.

Der Betrieb ohne funktionstüchtige netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist unzulässig.

Bei einer Erstinbetriebnahme bzw. bei einer längeren Spannungslosigkeit der Kundenanlage ist darauf zu achten, dass die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung vor der Inbetriebnahme durch geeignete Maßnahmen funktionstüchtig ist. Im UW erfolgt die Hilfsenergieversorgung aus der Eigenbedarfsanlage (AC/DC) der TraveNetz.

4.3.3 Schutzeinrichtungen

Die Schutzgeräte in der Übergabestation werden zur Erfassung und Speicherung von Schutzinformationen und / oder Störwerten analoger Größen genutzt und müssen somit die Grundätze zur Störwerterfassung gemäß FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (2015)“ erfüllen. Für die Störungsklärung sind alle nötigen Informationen für mindestens zwei Wochen vorzuhalten und der TraveNetz auf Anforderung auszuhändigen.

Eine Schutzprüfung muss ohne Ausklemmen von Drähten möglich sein. HH-Sicherungen sind nach Möglichkeit als Vollbereichssicherungen und nur bis zu einer Größe von max.120 A pro Abgang zulässig. Damit kann in der Regel die Selektivität zum vorgelagerten Netzschutz sichergestellt werden. TraveNetz kann für bestimmte Netzgebiete andere Absicherungsvorgaben machen.

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

- Überstromzeitschutz (UMZ)
Das Schutzrelais muss mit einer netzunabhängigen Hilfsenergieversorgung (z. B. Batterie, USV, Kondensator, Wandlerstrom) arbeiten. Das Schutzrelais muss eine 4-Phasenanregung besitzen.
Funktionsumfang:
 - I > Überstromstufe
 - I >> Kurzschlussstufe $t \leq 0,1$ s

5 Abrechnungsmessung

5.1 Allgemeines

Gemäß § 3 MSbG ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des gMSB. Die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden von der TraveNetz in einem gesonderten Dokument veröffentlicht.

Der Messstellenbetreiber bestimmt Art, Zahl und Größe von Mess- und Steuereinrichtungen. Die TraveNetz vergibt den Zählpunkt und gibt den Aufbau der Zählleinrichtung technisch vor.

Zählerschränke und die Klemmstellen der Mess- und Steuereinrichtungen sind plombierbar auszuführen. Mess- und Steuerleitungen im mittelspannungsführenden Bereich sind als Aderleitung in „HALON“-freiem Rohr zu verlegen. Als Richtwert für den Querschnitt der zu verlegenden Leitungen gilt die VDE-AR-N 4110 bei Abweichungen ist ein Bürdenachweis durchzuführen.

Als Sicherungselement ist im Spannungspfad je Wandleratz ein plombierbares, dreipoliges Sicherungselement Neozed mit Sicherungsgröße 6A, vorzusehen. Bei mittelspannungsseitiger Messung werden die Spannungspfadsicherungen in einem plombierbaren Gehäuse in der Messzelle untergebracht. Die Strom-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. den Sicherungen bis zur Klemmleiste im Zählerschrank zu führen und zu bezeichnen. Die Klemmleiste im Zählerschrank ist mit der TraveNetz abzustimmen. In Abstimmung mit TraveNetz können plombierbare Wandlerzwischenleisten verwendet werden.

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

Im geschäftlichen Verkehr werden nur Wandler, Mess- und Zusatzeinrichtungen eingesetzt, die dem Mess- und Eichgesetz und der Mess- und Eichverordnung entsprechen.

Als Zählerschrank ist in der Regel Fabrikat Paul Seeliger, Essen, Größe 2 (Artikelnr.: 8020001 mit 7522354) zu verwenden. Es ist mindestens die Schutzklasse IP 41 einzuhalten. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbe- reich von mindestens 1,2 m eingehalten werden. Es sind nur Zählerplätze für 3-Punktbefestigung zugelassen

5.2 Messeinrichtung

Die Abrechnungsmesseinrichtung wird grundsätzlich durch den Messstellenbetreiber beigestellt.

Die Daten des Messgeräteeinbaus sind zu dokumentieren. Eichrechtliche Belange und Zutrittsrechte für TraveNetz sind zu gewährleisten.

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

5.3 Messwandler

Zählwandler werden grundsätzlich von einem Messstellenbetreiber beigestellt. Der Einbau erfolgt durch den Anlagenerrichter.

Die Zählwandler sind rechtzeitig (mindestens acht Wochen) vor der Inbetriebnahme beim Messstellenbetreiber anzufordern. Zur Anforderung der Zählwandler durch den Anlagenbauer oder Anlagenerrichter muss der TraveNetz eine Beauftragung für den Netzanschluss vom Anschlussnehmer vorliegen.

Die Verrechnungsmesswandler und Eigenbedarfswandler sind übersichtlich mit ausreichend Platz anzuordnen. Für den Einsatz von Eigenbedarfswandlern ist von der TraveNetz eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Die genauen Anforderungen sind bei der TraveNetz zu erfragen.

Anmerkung:

Die für den Schutz und/oder die Fernmessung notwendigen Wandler sind Bestandteil der Schaltanlage und somit vom Anschlussnehmer beizustellen und einzubauen.

Im MS-Bereich sind die Spannungswandler vor den Stromwandlern (aus Sicht des TraveNetz Netzes) anzuordnen. Die Wandler sind vorzugsweise so aufzustellen, dass ihre Sekundärklemmen und das Typenschild dem Bediengang der Anlage zugekehrt sind. Zusätzlich ist eine Kopie der Wandlertypenschilder (Aufkleber) an der Außenseite der Messzellen-türe anzubringen.

Bei 10kV- und 11kV (20kV)- Netzanschlüssen kommen Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 zum Einsatz. Die Kenndaten für die Strom- und Spannungswandler müssen den genannten Anforderungen genügen.

Die Erdung der Messwandler ist entsprechend DIN VDE 0101 und DIN VDE 0141 auszuführen. Vorzugsvariante der Sekundärerdung der Stromwandler ist S1.

5.4 Datenfernübertragung

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

5.5 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung der gelieferten / bezogenen Energie erfolgt grundsätzlich in der mit der TraveNetz abgestimmten Anschlussenebene. Die Messeinrichtungen müssen unabhängig voneinander spannungslos zu schalten sein.

6 Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage

Plant der Anschlussnehmer Änderungen, Erweiterungen oder die Außerbetriebnahme der Übergabestation, so ist TraveNetz möglichst frühzeitig zu benachrichtigen. Hierzu gehört auch eine Erweiterung der Anlage um eine Erzeugungsanlage. In diesem Falle ist eine netztechnische Bewertung durch TraveNetz vor Errichtung der Erzeugungsanlage notwendig.

Die Benachrichtigung von TraveNetz gilt sinngemäß auch für Änderungen, die sich auf den Betrieb, die Zugänglichkeit usw. auswirken können sowie für Veränderungen im Zusammenhang mit den Verträgen / Vereinbarungen (z. B. personelle Veränderungen).

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten und einer Anpassung an den technischen Stand sowie geänderten Netzverhältnissen, z. B. höhere Kurzschlussleistung, Spannungsumstellung zu entsprechen, ist die TraveNetz berechtigt, Änderungen oder Ergänzungen an zu errichtenden oder bestehenden Kundenanlagen zu fordern.