

Netze Magdeburg GmbH -N.MD -			
	Technische Anschlußbedingungen Mittelspannung der N.MD (TAB MS) Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110 (TAR Mittelspannung)	Technische Organisations- anweisung	
		T- 01/V	
Gültig ab: 01.04.2020	Ersatz für: T- 01/IV vom 01.05.2019	Fachbereich: NM	Verteiler: 3

Einleitung

Die Technischen Anschlussbedingungen der Netze Magdeburg GmbH - nachfolgend N.MD genannt - für Netzanschlüsse im Mittelspannungsnetz bestehen aus der VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Mittelspannung) sowie der hier vorliegenden Ergänzung.

In Ergänzung der TAR Mittelspannung soll das vorliegende Dokument die Anforderungen zum Anschluss von Kundenstationen an das Mittelspannungsnetz der N.MD weiter spezifizieren bzw. abweichenden Anforderungen darstellen.

Die einzelnen Punkte in dieser Ergänzung beziehen sich jeweils auf die gleichlautenden Punkte der TAR Mittelspannung.

Sofern Anforderungen in diesen Ergänzungen nicht ausdrücklich anders spezifiziert sind, gelten die in TAR Mittelspannung getroffenen Festlegungen.

Inhaltsverzeichnis

1	ANWENDUNGSBEREICH	6
2	NORMATIVE VERWEISUNGEN	6
3	BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	6
3.1	Begriffe	6
3.2	Abkürzungen	6
4	ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	6
4.1	Bestimmungen und Vorschriften	6
4.2	Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	7
4.2.1	Allgemeines	7
4.2.2	Anschlussanmeldung/Grobplanung	7
4.2.3	Reservierung/Feinplanung	7
4.2.4	Bauvorbereitung und Bau	8
4.2.5	Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation	8
4.3	Inbetriebnahme Netzanschluss / Inbetriebsetzung Übergabestation	11
4.4	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage	12
5	NETZANSCHLUSS	13
5.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	13
5.2	Bemessung der Netzbetriebsmittel	13
5.3	Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt	13
5.3.1	Allgemein	13
5.3.2	Zulässige Spannungsänderung	13
5.3.3	Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Erzeugungsanlagen	13
5.4	Netzurückwirkungen	13
5.4.1	Allgemeines	13
5.4.2	Schnelle Spannungsänderungen	13
5.4.3	Flicker	14
5.4.4	Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische	14
5.4.5	Kommutierungseinbrüche	14
5.4.6	Unsymmetrien	14
5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung	14
5.4.8	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	14
5.4.9	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	14
5.5	Blindleistungsverhalten	14

6	ÜBERGABESTATION	15
6.1	Baulicher Teil.....	15
6.1.1	Allgemeines	15
6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	15
6.1.2.1	Allgemeines	15
6.1.2.2	Zugang und Türen.....	15
6.1.2.3	Fenster.....	16
6.1.2.4	Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung	16
6.1.2.5	Fußböden.....	16
6.1.2.6	Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen.....	16
6.1.2.7	Trassenführung der Netzanschlusskabel	17
6.1.2.8	Beleuchtung, Steckdosen.....	17
6.1.2.9	Fundamenterder.....	17
6.1.3	Hinweisschilder und Zubehör.....	17
6.1.3.1	Hinweisschilder	17
6.1.3.2	Zubehör	18
6.2	Elektrischer Teil	18
6.2.1	Allgemeines	18
6.2.1.1	Allgemeine technische Daten	18
6.2.1.2	Kurzschlussfestigkeit.....	18
6.2.1.3	Schutz gegen Störlichtbögen.....	19
6.2.1.4	Isolation	19
6.2.2	Schaltanlagen.....	19
6.2.2.1	Schaltung und Aufbau	19
6.2.2.2	Ausführung.....	20
6.2.2.3	Kennzeichnung und Beschriftung.....	22
6.2.2.4	Schaltgeräte.....	22
6.2.2.5	Verriegelungen.....	23
6.2.2.6	Transformatoren.....	23
6.2.2.7	Wandler	23
6.2.2.8	Überspannungsableiter	24
6.2.3	Sternpunktbehandlung.....	24
6.2.4	Erdungsanlage.....	24
6.3	Sekundärtechnik	25
6.3.1	Allgemeines	25
6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	25
6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	27
6.3.4	Schutzeinrichtungen	27
6.3.4.1	Allgemeines	27
6.3.4.2	Netzschutzeinrichtungen	28
6.3.4.3	<i>Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers</i>	28
6.3.4.4	<i>Automatische Frequenzentlastung</i>	29
6.3.4.5	<i>Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen</i>	30
6.3.4.6	<i>Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren</i>	30
6.3.4.7	<i>Schutzprüfung</i>	30
6.4	Störschreiber.....	30

7	ABRECHNUNGSMESSUNG	31
7.1	Allgemeines	31
7.2	Zählerplatz	31
7.3	Netz-Steuerplatz	31
7.4	Messeinrichtung	31
7.5	Messwandler	32
7.6	Datenfernübertragung	33
7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung	34
8	BETRIEB DER KUNDENANLAGE	34
8.1	Allgemeines	34
8.2	Netzführung	34
8.3	Arbeiten in der Übergabestation	35
8.4	Zugang	35
8.5	Bedienung vor Ort	35
8.6	Instandhaltung	35
8.7	Kupplung von Stromkreisen	36
8.8	Betrieb bei Störungen	36
8.9	Notstromaggregate	36
8.9.1	Allgemeines	36
8.9.2	Dauer des Netzparallelbetriebes	36
8.10	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern	36
8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	37
8.12	Lastregelung bzw. Lastzuschaltung	37
8.13	Leistungsüberwachung	37
9	ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE	37
10	ERZEUGUNGSANLAGEN	37
10.1	Allgemeines	37
10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	37
10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	37
10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	37
10.5	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen	38
10.6	Modelle	38
11	NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN	38
12	PROTOTYPEN-REGELUNG FÜR ERZEUGUNGSANLAGEN	38

ANHANG

A	Begriffe	46
B	Erläuterungen	46
C	Weitere Festlegungen	46
D	Beispiele für Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse	47
E	Vordrucke	52
F	Störschreiber	61
G	Checklisten für Prüfung, Inbetriebsetzung und Dokumentation	62
H	Standardformen der Übergabeschaltanlage und der Schutzgestaltung	65
I	Anschlusspläne Abrechnungszählung	66
J	Literaturhinweise	68

1 Anwendungsbereich

Diese Ergänzung ist für die Anlagen anzuwenden, in denen ein Austausch von elektrischer Energie zwischen dem 10-kV- oder dem 30-kV-Netz der N.MD (MS-Netz) in eine kundeneigene Anlage stattfindet, unabhängig davon, ob es sich um einen Transformator, eine Schaltanlage oder ein ausgedehntes Netz handelt. Die Eigentumsgrenze und der Übergabepunkt der elektrischen Energie liegen in jedem Fall in der Spannungsebene 10 kV oder 30 kV, unabhängig vom Sitz der Verrechnungszählung.

Die Regelungen dieser Richtlinie sind ständig, unter Wahrung des üblichen Bestands-schutzes anzuwenden, d.h. bei Neubau, Änderungen und Erweiterungen von kundeneigenen Anlagen. Es ist die zum jeweiligen Zeitpunkt gültige Ausgabe dieser Richtlinie zugrunde zu legen.

2 Normative Verweisungen

Zukünftig erlassene rechtliche Rahmenbedingungen, aktualisierte technische Normen oder Richtlinien sind einzuhalten, im besonderen, wenn diese Nachrüstplichten beinhalten, unabhängig davon, ob diese in dieser TAB MS erwähnt sind oder nicht.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Keine weiteren Ergänzungen.

3.2 Abkürzungen

N.MD Netze Magdeburg GmbH

Die N.MD können auch durch ausgewiesene Beauftragte vertreten werden.

ÜKL Übergabeklemmleiste

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Netzanschlüsse an das Mittelspannungsnetz (MS-Netz) werden üblicherweise ab einem Leistungsbedarf von 300 kVA errichtet. Ein MS- Anschluss, dessen Netzanschlussleistung (NAL) diese Grenze unterschreitet, wird auf ausdrücklichen Kundenwunsch hergestellt; jedoch weisen die N.MD vorsorglich darauf hin, dass hierbei eine unwirtschaftliche Situation für einen der Vertragspartner zu erwarten ist und es daher besonderer Vereinbarungen bedarf.

Die N.MD betreiben flächendeckend ein 10-kV- Netz sowie in Teilbereichen des Versorgungsgebietes auch ein 30-kV- Netz. Eine Entscheidung, in welcher Spannungsebene ein Anschluß durch die N.MD angeboten wird, wird anhand des Anschlußantrages getroffen. Die Spannungsebene 30 kV wird üblicherweise nur für größere Anschlussleistungen ab ca. 3 MVA genutzt.

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

4.2.1 Allgemeines

Eine Voranfrage kann mittels eines Antragsformulars (Anhang E.1) oder formlos, muß in jedem Fall aber schriftlich erfolgen.

Für eine Bearbeitung sind ergänzend folgende Angaben erforderlich:

- Angaben zum berechtigten Interesse (z.B. Kaufinteresse, Grundstückserwerb)
- Angaben der Verbrauchscharakteristik

4.2.2 Anschlussanmeldung /Grobplanung

Die Beantragung des Netzanschlusses erfolgt mittels „Antrag zum Anschluss an das Mittelspannungsnetz der N.MD“ (Anhang E.1) einschließlich der darin geforderten Angaben. Dem Antrag sind zusätzlich folgende Unterlagen beizufügen:

- endgültiger Lageplan des Grundstücks einschließlich der Zuwegung für Mitarbeiter der N.MD, einschließlich zu schließender Tore
- Bauablaufplan mit Zeitfenstern für die Montage der Station, der Funktionsprüfung der elektrischen Anlagen, der Kabelverlegung und -Montage (Einspeisung) sowie der Prüfungen und der Inbetriebnahme.

Die Übergabe der Unterlagen an die N.MD kann bevorzugt auch als PDF- Datei(en) erfolgen. Noch nicht vorhandene Unterlagen sind im Laufe des Anmeldeverfahrens nachzureichen bzw. ggf. zu verhandeln.

Vorgespräche über bauliche und elektrische Konzeptionen sind in jedem Falle unverbindlich. Änderungen und Ergänzungen bedürfen der Schriftform.

Bei Erzeugungsanlagen oder gemischten Bezugs- und Erzeugungsanlagen – einschließlich Speichern – sowie bei Notstromaggregaten mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms sind ergänzend zur TAR MS weitere Formulare gemäß Anlage E bei N.MD einzureichen.

Bezüglich Ladeeinrichtungen für Elektromobilität wird auf folgendes verwiesen:

In Anlehnung an die Niederspannungs- Anschlußverordnung besteht für Ladeeinrichtungen generell eine Anzeigepflicht. Darüber hinaus besteht eine Nachweis- und Genehmigungspflicht für Stromrichter ab 50 kW und damit generell auch Ladeeinrichtungen ab dieser Leistung über die Anlage E.2, Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen. Üblicherweise sind dann auch Steuer- und Regeleinrichtungen zur Begrenzung der Ladeleistung sowie zur Vergleichmäßigung der Netzauslastung am Netzanschlußpunkt erforderlich.

Es wird außerdem empfohlen, für die Ladeeinrichtung einen separaten Zähler zu setzen. Insbesondere ist davon auszugehen, daß auf Grund der Verpflichtung zur Fähigkeit als steuerbare Last ein separater Zähler auf Grund unterschiedlicher Tarifierung erforderlich ist.

4.2.3 Reservierung/Feinplanung

Sofern Stationsleittechnik eingesetzt wird, müssen vom Kunden mindestens 12 Wochen vor Beginn der Stationsmontage die endgültigen Stationsunterlagen der Ausführungsplanung eingereicht sein. Dieser Zeitraum ist aus Gründen der Beschaffung von komplementären Anlagenanteilen durch die N.MD erforderlich. Im Rahmen der Genehmigung werden die Einstellwerte der Schutzrelais vorgegeben.

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Bauausführung

Eine Verlegung und Montage der einspeisenden MS-Kabel auf dem Kundengrundstück erfolgt möglichst erst dann, wenn wesentliche Teile der Stationsmontage abgeschlossen sind und ein Auflegen der Kabel in der MS-Schaltanlage möglich ist. Die N.MD müssen davon ausgehen können, dass die Einspeisekabel gemäß Planung verlegt werden können und dass die Gefahr einer Beschädigung bis zur Inbetriebnahme ausgeschlossen werden kann.

Kriterien für eine sachgerechte Verlegung sind:

- Baufreiheit im Bereich der Erdverlegung
- Rohbau des Stationsgebäudes ist fertiggestellt
- Türen und Fenster sind eingebaut (erweiterter Rohbau), die Station ist verschließbar, zumindest für den örtlichen Bereich der Kabelverlegung
- Ausbaumaßnahmen des Stationsgebäudes im Bereich der Kabelverlegung sind realisiert (üblicherweise mindestens bis 1,5 m Abstand zu den Kabeln)
- Stationsausrüstungen, die der Kabelverlegung dienen (z.B. Rohre, Pritschen, Kanäle und Kabeleinführungen) müssen realisiert sein.

Bei sonstigen Ausbau- und Ausrüstungsarbeiten nach der Kabelverlegung sind die Kabel vor mechanischer, chemischer und thermischer Beschädigung oder Verschmutzung zu schützen. Diese Baufreiheit ist den N.MD mindestens eine Woche vorher anzuzeigen.

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

Prüfungen

Gemäß DIN VDE 0101-1 Abschnitt 11 und gemäß DIN VDE 0100-600 (> 1kV in Anlehnung an diese) sind vor der Inbetriebnahme der Station Prüfungen durchzuführen, die nachzuweisen sind oder gemeinsam durchgeführt werden. Näheres ist in der Prüfrichtlinie der N.MD ausgeführt. Nachfolgend werden ausschließlich die Prozesse bzw. gemeinsam durchzuführende Prüfungen beschrieben. Diese sollten im Rahmen der technischen Abnahme nach TAR MS durchgeführt werden.

Es obliegt dem Kunden, beim Baubegleiter der N.MD diese mindestens 5 Arbeitstage vor dem von ihm gewünschten Termin anzumelden. Es wird empfohlen, die Prüfung an den Wochentagen Montag, Dienstag oder Mittwoch stattfinden zu lassen, damit die Inbetriebnahme in der Folgewoche stattfinden kann und bei der Prüfung festgestellte kleinere Mängel bis zur Inbetriebnahme behoben werden können.

Für die Prüfung des MS-Teiles der kundeneigenen Station wird eine Kommission gebildet. Die Einladung und die Terminkoordinierung der Vertreter oder Beauftragten der N.MD in der Prüfkommision erfolgt durch den von den N.MD beauftragten Baubegleiter.

Folgende Vertreter gehören zur Prüfkommision:

Vertreter der N.MD

- Verantwortlicher N.MD /NM-N (Kommissionsleiter)
- Sicherheitsfachkraft
- Baubegleiter (für den Teil einspeisende Netzkabel) (SWM /TS-BE)
- für Schalthandlungen SWM /Netz- und Anlagenservice (AN-DF)
- Vertreter des Messstellenbetreibers (SWM /KS-M)
- Verantwortlicher Netzschutz (wenn Schutztechnik vorhanden ist) (N.MD /NM-A)
- Verantwortlicher Leittechnik (wenn Stationsleittechnik vorhanden ist) (N.MD /NM-A)

Vertreter des Kunden

- Verantwortlicher des Anlagenerrichters
- Verantwortlicher des Anlagenbetreibers bzw. des Eigentümers

Die Prüfung der Station geht der Inbetriebnahme mit folgendem Umfang voraus:

- Sichtkontrolle der bautechnischen Ausführung
- Sichtkontrolle der elektrotechnischen Ausrüstung:
 - der vollständigen Mittelspannungsschaltanlage
 - der Nebenanlagen (z.B. Erdungsanlage, Schutztechnik, Stationsleittechnik der N.MD sowie Gleichspannungsanlage) auf Grundlage der bestätigten Projekte sowie der geltenden Standards und Gesetze
- Funktionsprobe aller Schaltelemente der MS-Schaltanlage im spannungslosen Zustand
- der Einhaltung der Forderungen der Arbeitssicherheit, insbesondere der Arbeitsräume, Fluchtwege und das sichere Bedienen
- der erforderlichen Dokumentation auf Inhalt und Vollständigkeit
- des Anlagenzubehörs auf Vollständigkeit (Antriebshebel, Warnschilder, Erdungs- und Kurzschließeinrichtungen, Beschriftungen, Tagebuch etc.)
- der Zugänglichkeit der Anlage, insbesondere der Schließsysteme
- protokollarische Prüfung der Verrechnungsmessung entsprechend Anhang „E.c Muster Prüfprotokoll der Verrechnungsmessung“ (Zählerplatz, Einbau der Strom- und Spannungswandler, Verdrahtung, Erdung, Einbau des Zählers einschließlich Modem, Kontrolle der Einrichtungen zur Daten-Fernübertragung),

Spätestens zur Inbetriebnahme der Meßstelle (nach TAR: 2 Wochen vorher) muß die Netzanmeldung eines Energie-lieferanten (als Bestätigung über die Lieferung elektrischer Energie) vorliegen.

Sofern Schutzsysteme (Wandler, Schutzrelais, Leistungsschalter, Gleichspannungsanlagen) oder Stationsleittechnik zum Einsatz kommen, sind der N.MD mindestens 10 Arbeitstage vor der Prüfung alle relevanten Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

Dazu gehören:

- die revidierten Stromlauf- und Klemmenpläne (Baustellenrevision des Schaltungsbuches)
- die Protokolle der durch den Kunden durchzuführenden Einstellungen und Prüfungen entsprechend den Vorgaben von N.MD für
 - die Gleichspannungsanlage und
 - die Schutzsysteme

Um die ordnungsgemäße Funktion von technisch anspruchsvollen Übergabestationen (z.B. Anlagen mit Leistungsschalter, Schutz- und Stationsleittechnik, GS-Anlage, etc.) zu gewährleisten, sind für die elektrischen Anlagenteile nötigen Funktionsprüfungen im Vorfeld der Prüfung durchzuführen. Der Umfang der Prüfungen ist mit N.MD abzustimmen.

Technische Prüfungen werden durch die N.MD nicht durchgeführt, diese sind durch die Hersteller und Errichter vorzunehmen und werden gegenüber den N.MD schriftlich bestätigt. N.MD bzw. ihren Vertretern ist jedoch die Anwesenheit bei den Funktionsprüfungen vorbehalten. Die Protokolle der durchgeführten Funktionsprüfungen sind zur Stationsprüfung zu übergeben.

Die bei der Prüfung vorzulegende Dokumentation muss folgenden Umfang haben und vollständig vom jeweiligen Errichter vorgelegt werden:

- Errichterbestätigungen des Herstellers sowie des Errichters nach DGUV Vorschrift 3 (ehem. VBG 4) entsprechend Muster in Anhang E.a als Erklärung, dass die Anlage entsprechend dem Projekt und den geltenden Standards errichtet wurde;
- Dokumentation (Beschreibung, Prüfprotokolle, Bedienungsanweisung) der
 - MS-Schaltanlage, einschließlich sämtlicher eingebauter Geräte der und zugehöriger Nebenanlagen
 - Wandler der Verrechnungszählung, einschließlich der Konformitätserklärungen, wenn die Beistellung durch den Kunden erfolgt
- Mess- und Prüfprotokolle über die
 - Kabelprüfung der einspeisenden MS-Schleife
 - Erdungsanlage einschließlich Lageplan entsprechend Anhang E.6
 - Protokoll der durch den Kunden durchgeführten Funktionsprüfungen der Schutzrelais, der Strom- und Spannungswandler für Schutz- und Messzwecke und die Bestätigung der Einstellungen entsprechend den Vorgaben der N.MD (sofern Schutztechnik vorhanden)
 - Protokoll der durch den Kunden durchgeführten Funktionsprüfungen der Stationsleittechnik (wenn Stationsleittechnik vorhanden)
- Übersichtsschaltbilder, einpolig mit technischen Kennwerten
- endgültiger Lageplan des Grundstücks einschließlich vorhandener und geplanter Bebauung mit
 - eingezeichnetem Standort der Übergabestation
 - der einspeisenden MS-Kabeltrasse und, wenn vorhanden, der Info-Kabeltrasse
 - den kreuzenden oder nährenden Kabeln der Kundenanlage
 - der Zuwegung für Mitarbeiter der N.MD und deren Beauftragte, einschließlich zu schließender Tore
- sofern erforderlich die Vereinbarung über die ständige Zugänglichkeit des Verfügungsbereiches der N.MD und ggf. das angewandte Schließsystem
- Benennung des Anlagenverantwortlichen
- Beschilderung mit Stationsname, Stationsnummer sowie den Abgangsbezeichnungen, die durch N.MD vergeben wurden.

Die Prüfung ist keine rechtsverbindliche Erklärung der N.MD, dass die Leistungen des Erstellers als vertragsgemäß und mängelfrei oder frei von wesentlichen Mängeln erbracht wurden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in einem Protokoll nach Vorgabe der N.MD festzuhalten. Unwesentliche Mängel sind in einem angemessenen Zeitraum zu beseitigen, der Termin hierfür wird durch den Leiter der Prüfkommision gesetzt und ist im Protokoll festzuhalten. Die Mängel sind jedoch spätestens bis zur Inbetriebnahme zu beheben, eine Überprüfung der Mängelabstellung erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme. Liegen wesentliche Mängel vor, ist die Prüfung abzubrechen und zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen, der Termin dafür ist durch den Leiter der Prüfkommision zu setzen und im Protokoll festzuhalten. Die Teilnehmer der Prüfung sind auf dem Protokoll einzeln namentlich lesbar zu notieren.

4.3 Inbetriebnahme Netzanschluss / Inbetriebsetzung Übergabestation

Inbetriebnahme der einspeisenden Kabelschleife

Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfung und bei festliegendem Inbetriebnahmetermin erklärt der Leiter der Prüfung schriftlich die Unbedenklichkeit für die Inbetriebnahme der Anlage.

Die Inbetriebnahme ist durch SWM /AN bei der Netzleitstelle der N.MD bis zum Mittwoch der Vorwoche, 15:00 Uhr, zur Einordnung in den Wochenschaltplan schriftlich anzumelden. Kann ein sicherer Inbetriebnahmetermin bis zur genannten Meldefrist nicht festgelegt werden, muss eine vorläufige Anmeldung unter Angabe des voraussichtlichen Termins erfolgen. Die endgültige Bestätigung muss dann mindestens 48 Stunden vor dem Inbetriebnahmetermin gemeldet werden.

Bei der Anmeldung zur Inbetriebnahme sind zeitgleich folgende Unterlagen einzureichen, die vom Anlagenerrichter auszufüllen sind:

- Inbetriebsetzungsauftrag (Anhang E.5)
- Betreibererklärung (Anhang E.b)

Weiterhin muss vor der Inbetriebnahme eine Schaltvereinbarung zwischen N.MD und dem Betreiber der Kundenstation abgeschlossen worden sein.

Bei der Inbetriebnahme kundeneigener Stationen wird die Inbetriebnahme der Kabelschleife der Mittelspannungsleitung der N.MD einschließlich der Leitungszellen gesondert vor der Inbetriebsetzung der Übergabebaugruppen (Übergabekupplung, Verrechnungsmessung) sowie den Kundenabgängen vorgenommen, um die Versorgungssicherheit im MS-Netz gewährleisten zu können.

Die Inbetriebnahme der einspeisenden Kabelschleife erfolgt durch die N.MD. Die Inbetriebnahme der Leitungszellen der Kundenanlage (Bestandteil der Kabelschleife) obliegt den N.MD in Absprache mit dem Kunden. Die Inbetriebnahme kann erst nach einer erfolgreichen Prüfung erfolgen und beinhaltet eine erstmalige Unterspannungsetzung der gesamten Anlage (Inbetriebsetzung) sowie sämtliche Arbeiten zur endgültigen Einbindung der Anlage in das bestehende Netz.

Vor der Unterspannungsetzung sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Durchführung einer Kabelmessung auf elektrische Festigkeit;
das gilt auch dann, wenn ein vorliegendes Protokoll älter als 4 Tage ist
- Prüfung der Phasenrichtigkeit der Mittelspannungsanschlüsse;
im Rahmen der Inbetriebnahme muss eine Kontrolle durch Messung erfolgen.

Die Inbetriebnahme für den Teil einspeisende Leitungszellen (Kabelschleife der N.MD) wird durch folgende Personen durchgeführt:

Vertreter der N.MD

- Verantwortlicher Netzbereich (Leiter der Inbetriebnahme) (SWM /AN-DF)
- Baubegleiter bei Bedarf (SWM /TS-B)
- Verantwortlicher Netzschutz (wenn Schutztechnik in den Leitungszellen vorhanden ist)
- Verantwortlicher Leittechnik (wenn Stationsleittechnik in den Leitungszellen vorhanden ist)

Vertreter des Kunden

- keiner zwingend erforderlich
- Verantwortlicher des Anlagenerrichters (bei Bedarf)
- Verantwortlicher des Anlagenbetreibers bzw. des Eigentümers (bei Bedarf)

Inbetriebsetzung der Übergabekupplung und der Verrechnungsmessung

Inbetriebsetzung der Übergabekupplung und der Verrechnungsmessung erfolgt durch den Verantwortlichen des Anlagenerrichters für die Inbetriebsetzung.

Die Kontrolle der gegebenenfalls vorhandenen Schutz- und Stationsleittechnik erfolgt an Hand von Betriebsmessungen durch die Verantwortlichen für Netzschutz bzw. Leittechnik des Errichters. Dazu ist ein Lastfluss über die Kabeleinspeisungen nötig.

Zur Kontrolle der Verrechnungszählung als auch gegebenenfalls vorhandener Schutz- und Stationsleittechnik an der Übergabe ist die Kundenanlage zu belasten.

Die Inbetriebnahmegruppe für den Teil Übergabekupplung und Verrechnungszählung wird aus folgendem Personenkreis gebildet:

Vertreter der N.MD

- Vertreter des Messstellenbetreibers (SWM /KS-M)
- Baubegleiter
- Verantwortlicher Netzschutz (wenn Schutztechnik vorhanden ist) (N.MD /NM-A)
- Verantwortlicher Leittechnik (wenn Stationsleittechnik vorhanden ist) (N.MD /NB-S ggf. auch N.MD /NM-A)
- Vertreter Netzmanagement (bei anschließender Inbetriebsetzung EZA, sonst bei Bedarf) (N.MD /NM-N)

Vertreter des Kunden

- Kunde stellt Leiter der Inbetriebnahme
- Verantwortlicher des Anlagenerrichters für die Inbetriebsetzung
- ggf. Verantwortlicher des Anlagenbetreibers

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Keine weiteren Ergänzungen.

5 Netzanschluss

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Eine Übergabestation bildet die Eigentumsgrenze zwischen dem Netzbetreiber (N.MD) und dem Anschlußnehmer (Kunden).

Diese Station muß folgende Mindestfunktionalitäten aufweisen:

- Schaltfunktion (Übergabeschalter)
- Schutzfunktion (Übergabeschutz)

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt im Netz der N.MD in der Regel redundant, also n-1- sicher über eine Einschleifung und nicht über einen Stich. Wünscht der Kunde, die Kabelstrecke ab dem Anschlußpunkt in einer Ringleitung oder einem Versorgungsstrang als Stich auszuführen, ist am Anschlußpunkt eine Übergabestation zu errichten.

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Werden Anlagen über zeitgleich eingeschaltete parallele MS-Kabel versorgt (Doppelstich), so ist jedes der einzelnen Kabelsysteme für die volle Stromtragfähigkeit der Gesamtanlage auszulegen. Gegebenenfalls sind zur Einhaltung dieser Forderung zwei oder drei Kabel parallel über einen Leistungsschalter und ein gemeinsames Schutzsystem zu betreiben.

5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

5.3.1 Allgemein

Rückwirkungen des Kunden auf das Netz dürfen nicht zu einer Verletzung der EN 50160 führen.

5.3.2 Zulässige Spannungsänderung

Keine weiteren Ergänzungen.

5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1- Erzeugungsanlagen

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.1 Allgemeines

Die N.MD behalten sich das Recht vor, an der Übergabekupplung Qualitätsmessungen durchzuführen und die erforderliche Messtechnik zeitweise oder auch fest zu installieren.

5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.3 Flicker

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.5 Kommutierungseinbrüche

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.6 Unsymmetrien

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Rundsteueranlagen sind derzeit nicht im Netz der N.MD vorhanden. Für den möglichen späteren Einsatz von Rundsteueranlagen verpflichtet sich der Kunde, seine Anlage so abzustimmen, dass eine unzulässige Absenkung der dann bekannt gegebenen Rundsteuerfrequenz vermieden wird. Dies gilt sinngemäß auch für die Nutzung des Netzes durch Trägerfrequenzen anderer Informationstechnologien.

5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Keine weiteren Ergänzungen.

5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Versorgungsunterbrechungen können durch ein aufwendigeres Netzkonzept oder durch Netzersatzanlagen minimiert werden. Notwendige Anforderungen des Kunden sollten im Rahmen der Beantragung und Genehmigung nach Punkt 4.2 „Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen“ dieser Richtlinie berücksichtigt werden.

5.5 Blindleistungsverhalten

Der Leistungsfaktor λ darf außer bei rein ohmschen Lasten den Wert 1 nicht erreichen, um Resonanzerscheinungen zu vermeiden.

6 Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

Kundeneigene Übergabestationen sollten als freistehende, ebenerdige Station errichtet werden, können aber auch als Gebäude-Einbaustation ausgeführt werden.

Grundsätzlich sind begehbare Stationen bzw. Einbaustationen einzusetzen, die nach Möglichkeit mit luftisolierten Schaltanlagen ausgestattet werden. Ausnahmen davon sind bei nicht begehbaren Kompaktstationen mit einem kundeneigenen Transformator bis 800 kVA möglich. In diesem speziellen Fall werden SF₆-isolierte 10-kV-Schaltanlagen eingesetzt.

Es ist darauf zu achten, dass der Baukörper sicher vor Überflutung, Hochwasser sowie Grundwasser errichtet wird.

Bei 30-kV- Stationen ist der Schaltanlagenraum als separater Brandabschnitt auszubilden.

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.1 Allgemeines

Keine weiteren Ergänzungen.

6.1.2.2 Zugang und Türen

Nicht befugte Personen im Sinne der DGUV Vorschrift 3 dürfen die elektrotechnische Betriebsstätte nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen betreten.

Nach Möglichkeit und soweit die örtlichen Verhältnisse dies erlauben, ist die Übergabestation direkt an der Grenze zum öffentlichen Bereich zu plazieren und sollte von dort aus begehbar sein, um die ständige ungehinderte Zugänglichkeit für Personal der N.MD zu erleichtern. Diese Zugänglichkeit bezieht sich auf die MS-Schaltanlage, die Verrechnungsmessung sowie die ggf. genutzten Nebenanlagen (Stationsleittechnik, Gleichspannungsanlage), welche jeweils einzeln oder gemeinsam über eine einzige Tür zugänglich sein sollten.

Die unbeschränkte Zugänglichkeit der Station aus dem öffentlichen Raum muss für Personal der N.MD jederzeit, auch außerhalb üblicher Geschäftszeiten, gewährleistet sein. Die Mitarbeiter der N.MD müssen sich auf Verlangen ausweisen können.

Ist diese Zugänglichkeit aus dem öffentlichen Raum nicht gewährleistet, ist eine gesonderte Zugangsvereinbarung schriftlich abzuschließen, welche folgende Angaben enthalten muss:

- der Personenkreis, welcher Zugang zur Anlage hat
- die zu schließenden Türen bzw. Tore
- das angewendete Schließsystem
- ein endgültiger Lageplan des Grundstücks, einschließlich vorhandener und geplanter Bebauung, mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation sowie der Zuwegung für Mitarbeiter der N.MD.

Die Zugangs- und Transportwege dürfen nur in Abstimmung mit N.MD geändert werden.

Der Teil der Übergabestation, welcher den Schaltbefehlsbereich der N.MD umfasst oder sich im Besitz der N.MD befindet, und ggf. die Tore, die für den Zugang aus dem öffentlichen Bereich zu schließen sind, sind mit einem Doppelschließsystem für N.MD-HS-Schlüssel auszurüsten.

Bei der Verwendung von 2-Zylinder-Schlössern (Doppelschließsystem) sind die eigenen Schlüssel durch den Kunden so zu verwahren, dass sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind.

Sofern nicht sämtliche zum Zugang erforderlichen Tore / Türen mit einem Doppelschließsystem ausgerüstet sind, ist das angewendete Schließsystem als Anlage genauer zu beschreiben. Bei Verwendung eines Schlüsseltresors ist dessen Anbringungsort im Lageplan der Anlage einzutragen. Der Kunde darf in diesem Fall die Schließzylinder der Türen, die für einen Zugang erforderlich sind, nicht eigenmächtig und ohne vorherige Information der N.MD ändern. Bei einem Wechsel ist N.MD zeitgleich ein Schlüsselsatz zur Verfügung zu stellen.

Bei der Wahl des Standortes und der Gestaltung des Zuganges ist dem Arbeitsschutz Rechnung zu tragen. Die Wege sind als Fluchtwege zu gestalten und dürfen nicht verstellt werden.

Die Türen zu den Räumen, die durch Mitarbeiter der N.MD zu betreten sind, müssen als solche gekennzeichnet sein.

Weiterhin ist sicherzustellen, dass zum Zwecke von Kabelprüfungen die Entfernung zwischen Kabelmesswagen der N.MD (Klein-LKW) und den Kabelendverschlüssen 35 m nicht überschreitet (maximale Messleitungslänge). Sollte diese Distanz baulicherseits nicht eingehalten werden können, ist es möglich, zwischen dem Aufstellungsraum der Schaltanlage und dem Außenbereich (Standort des Messwagens) mit Schließsystem der N.MD gesicherte Rohrdurchlässe DN 100 in den Baukörper einzusetzen. Der Einbau obliegt dem Kunden. Zu dem möglichen Stellplatz des Messwagens sind Durchfahrtshöhen von mindestens 3,0 m zu gewährleisten.

Die Türen der Station müssen mindestens den Vorgaben der Feuerwiderstandsklasse F30 genügen. Von den benachbarten Räumen muss die Einbautrafostation feuersicher abgegrenzt sein (F90-A). Decken und Fußböden müssen aus feuerbeständigen Baustoffen ausgeführt sein. Öffnungen im Baukörper sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

6.1.2.3 Fenster

Werden dennoch Fenster eingebaut, so ist sicherzustellen, dass die Bedingungen der Störlichtbogensicherheit sowie die Objektsicherheit gewährleistet sind.

6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Für Lüftungsöffnungen ist die sonnenabgewandte Seite zu bevorzugen.

Der Baukörper muss bei fabrikfertigen Anlagen der Störlichtbogenqualifikation IAC B FLR für die geforderten Nenn-Kurzzeitströme genügen. Bei Einbaustationen und sonstigen nichtprüfbaren Baukörpern genügt der Begehungsgrad A.

Bei der Verwendung von SF₆-Anlagen ist eine Abluftöffnung in Bodennähe vorzusehen, damit der Abzug austretender Gase im Störfall gewährleistet ist.

6.1.2.5 Fußböden

Eine Teildruckentlastung in diesen Zwischenboden ist zulässig. Die Bodenplatten müssen eine geschlossene Fläche bilden sowie mit einer zu Wartungszwecken leicht lösbaren Verankerung versehen sein.

6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Die Einhaltung der Grenzwerte nach Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) bzw. nach TA Lärm ist ggf. durch Berechnungen oder Messungen seitens AN nachzuweisen und zu dokumentieren.

6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Üblicherweise werden die Mittelspannungskabel in nicht begehbare Übergabestationen offen, d.h. ohne Kabeleinführung, in den Fundamentbereich der Station eingeführt. Bei begehbaren Übergabestationen sind grundsätzlich druckwasserdichte, industriell gefertigte Kabeleinführungen einzusetzen.

Der Baukörper muss über eine der Anzahl der Leitungsfelder entsprechende Anzahl von Kabeleinführungen zzgl. einer Reserve für die Aufnahme von je drei Einleiterkabeln NA2XS2Y 1x240 mm² (10 kV) bzw. N2XS2Y 1x400mm² (30 kV) verfügen. Die Kabelführung in der Station sowie Ausführung und Anzahl der Kabeleinführungen ist mit N.MD abzustimmen.

Es ist zu beachten, dass sich speziell bei 30-kV-Stationen durch den verwendeten Leiterquerschnitt von 400 mm² oder 630 mm² relativ hohe Biegeradien ergeben. Deshalb ist der für 30-kV-Stationen obligatorische Kabelkeller mindestens 0,8m tief auszuführen. Für begehbare 10-kV-Stationen wird ein Kabelkeller zur Kabelführung empfohlen.

Steuer- und Informationskabel dürfen nicht direkt mit Mittel- oder Niederspannungskabeln zusammen verlegt werden, sondern sind auf separaten Kabelpritschen zu führen. Auch die Einführung in die Übergabestation hat separat zu erfolgen.

Die Kabeldurchführungen zu anderen Brandabschnitten müssen mit der Feuerbeständigkeit F90-A brandsicher geschottet sein.

6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

Es ist zusätzlich eine Drehstromsteckdose 400/230 V / 32 A bzw. 16 A für den Anschluss des Kabelmesswagens vorzusehen und in die gewählte Schutzmaßnahme mit einzubeziehen.

Für die registrierende Zählung ist außerdem eine Leitung von der Niederspannungsverteilung zum Zählerschrank zu verlegen, die Absicherung muss getrennt mit 10 A erfolgen. Die Anschlusssteckdose soll nicht mehr als 0,5 m vom Zählerschrank entfernt angeordnet werden.

6.1.2.9 Fundamente der

Keine weiteren Ergänzungen.

6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

6.1.3.1 Hinweisschilder

An der Wand oder an der Innenseite der Tür haben sich der einpolige Übersichtsschaltplan der Station (in einem Rahmen bzw. Halterung) sowie zusätzlich zu den Forderungen der TAR noch folgende Arbeitsschutz-Hinweisschilder und Merkblätter zu befinden:

- „Erste Hilfe“
- „Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen ...“
- „VDE-Bestimmungen für den Betrieb von elektrischen Anlagen“

6.1.3.2 Zubehör

In der Übergabestation muss folgendes Zubehör ständig vorhanden sein:

- 2 unverwechselbare Schalthebel
- Schaltfeld-Türschlüssel
- Ablage mit Stationsbuch
- 1 Notleuchte
- 1 Erste-Hilfe-Set
- 2 Erdungs- und Kurzschließeinrichtungen
- 2 isolierende Schutzplatten entspr. DIN VDE 0682-552
- 3 HH-Ersatz-Sicherungseinsätze in Halterungen (sofern in Anlage vorhanden)

Bei Stationen mit SF₆-Schaltanlage sind die isolierenden Schutzplatten nicht erforderlich. Bei nicht begehbaren Kompaktstationen kann die Ablage entfallen.

Bei Einsatz von luftisolierten Schaltanlagen müssen sich in der Kundenstation ausreichende Erdungsgarnituren nach DIN VDE 0683/1 aus hochflexiblem ummanteltem Kupfer mit einem Mindestquerschnitt von 95 mm² sowie dazugehörigen Erdungsstangen befinden.

Für die Anlagenbedienung zusätzlich notwendige spezielle Hilfsmittel und Zubehör sind vom Kunden zu stellen (z.B. Rollwagen).

Der Kunde ist für die ständige Funktionsfähigkeit des Zubehörs verantwortlich. Die für prüfpflichtiges Zubehör geltenden Prüfvorschriften und -fristen sind einzuhalten.

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Keine weiteren Ergänzungen.

6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

10-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Nenn-Kurzzeitstrom (t=1 s)	I_{th}	=	20 kA
Nenn-Stoßstrom	I_s	=	50 kA

30-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Nenn-Kurzzeitstrom (t=1s)	I_{th}	=	25 kA
Nenn-Stoßstrom	I_s	=	75 kA

6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Die luft- oder SF₆-isolierten Schaltanlagen müssen metallgekapselt und fabrikfertig typgeprüft sein und IEC 62271-200 entsprechen. Die Schaltfelder müssen mindestens die Betriebsverfügbarkeitsklasse LSC 2A-PI und die Prüfbedingungen der Störlichtbogenqualifikation nach IEC 62271-200 der Klasse IAC A F(R)L bzw. IAC AB F(R)L im öffentlichen Bereich für die geforderten Nenn-Kurzzeitströme erfüllen. Die Ausführung des Schaltgeräts innerhalb der Anlage ist davon nicht berührt. Der Nachweis hierfür ist mit dem Antrag zur Bestätigung der Ausführungsplanung beizubringen. Sofern die Anlage im montierten Zustand bündig mit der Rückwand abschließt, ist der Nachweis für die Rückwand entbehrlich.

6.2.1.4 Isolation

10-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Bemessungsspannung	U_m	=	12 kV
Bemessungs-Blitzstoßspannung	U	=	75 kV

30-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Bemessungsspannung	U_m	=	36 kV
Bemessungs-Blitzstoßspannung	U	=	170 kV

6.2.2 Schaltanlagen

Das 30-kV-Netz der N.MD ist das Übertragungsnetz innerhalb der Stadt Magdeburg, an das in der Regel nur Sonderkunden größerer Leistung (3 bis 15 MW) angeschlossen werden. Deshalb werden an diese Kundenstationen höhere Anforderungen an die technische Ausstattung, das Schutzkonzept sowie die Betriebsführung der Anlagen gestellt, deren Umsetzung mit N.MD detailliert abzustimmen ist. 30-kV-Stationen werden deshalb generell über die Stationsleittechnik überwacht und ferngesteuert.

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die Mindestanforderung ist eine Station mit zwei Leitungsschaltfeldern, einem Übergabeschaltfeld, einer Schutzrüstung und einer Verrechnungsmessung. Die Standardformen der Übergabestelle sind in der Anlage C dargestellt und in der Anlage F detailliert.

In Abhängigkeit von der Anschlussleistung sind folgende Standardvarianten des Anschlusses der Kundenanlage mit dem Netz der N.MD üblich:

- bis 3 MVA Einbindung in einen 10-kV-Strang oder -Ring,
- 1 - 3 MVA Einbindung in einen 10-kV-Strang oder -Ring mit zusätzlicher Direkteinspeisung zu einem UW oder SW,
- 2 - 4 MVA Direkte 10-kV-Verbindung zu einem UW oder SW mit 2 parallelen Kabeln,
- 3-11 MVA Direkte 10-kV-Verbindung zu einem UW mit 2 redundanten Kabelsystemen, eine 30-kV-Anschlußlösung ist zu prüfen.
- größer 11 MVA Individuelle Anschlusslösung mit 10 kV, 30 kV oder 110 kV.

Die Schaltfelder sind so anzureihen, daß sich die Einspeisefelder links und nebeneinander befinden.

Über die Standardvarianten hinaus können nach Abstimmung mit den entsprechenden Fachabteilungen der N.MD andere Lösungen vereinbart werden, wenn dies technisch möglich bzw. erforderlich ist. Neben der Anschlussleistung kann eine gewünschte höhere Versorgungszuverlässigkeit zu einem aufwendigerem Versorgungskonzept führen. Darüber hinaus kann eine höhere Versorgungszuverlässigkeit die Anwendung eines höherwertigen Schutzkonzeptes als auch den Einsatz von Stationsleittechnik bedingen.

6.2.2.2 Ausführung

Schaltfelder müssen mindestens der Schutzart IP 40 (DIN EN 60529) entsprechen.

Die Schaltfeldtüren und die Bedienungseinrichtungen der Schaltgeräte im Verfügungsbereich der N.MD müssen (mit Ausnahme der Bedienelemente des Übergabeschalters) abschließbar sein. Die Abschließbarkeit der Bedienungseinrichtungen der Schaltgeräte sollte zusammen mit dem Verschluss der Schaltfeldtür realisiert werden.

Die Bedienung der Anlage muss bei geschlossener Schaltfeldfront durchgeführt werden können, hierzu gehören:

- Beobachten
- Schalten
- mechanische und ggf. elektrische Schaltstellungsanzeigen
- mechanische bzw. elektrische Bedienung
- Prüfen auf Spannungsfreiheit

Es muss durch die konstruktive Gestaltung der Einstecköffnungen an den Antrieben der Schaltgeräte sichergestellt werden, dass für den Erdungsschalter grundsätzlich ein anderer Schalthebel als für das Schaltgerät in der Hauptstrombahn (Lasttrennschalter oder Leistungsschalter) verwendet wird. Beide Schalthebel sind zusätzlich so zu kennzeichnen, dass eine Verwechslung ausgeschlossen werden kann. Dazu ist der Schalthebel für den Erdungsschalter rot zu kennzeichnen, der Schalthebel für den Lasttrennschalter oder Leistungsschalter schwarz.

Es ist zulässig, einen kombinierten Schalthebel zu verwenden, bei dem die verschiedenen Enden den unterschiedlichen Aufgaben zugeordnet werden. In diesem Fall müssen die jeweiligen Seiten des Hebels die zugeordnete Farbgebung aufweisen.

Die Kabelanschlussräume der Leitungsfelder sind so zu gestalten, dass je Zelle mindestens zwei Kabelsysteme problemlos montiert werden können und der Anschluss von Kabelprüfgeräten unkompliziert möglich ist. Werden Kabelstecksysteme eingesetzt, sind im 10-kV-Netz Außenkonus-Stecker (schraubbar) mit $I_N = 630$ A und für 30-kV-Anlagen Innenkonusstecker (System Pfisterer „Connex“, Größe 3) zu verwenden. Die Kabelanschlussräume sind nach unten abzuschotten, sofern keine berührungssicheren Kabelstecksysteme eingesetzt werden.

Zum gefahrlosen Feststellen der Spannungsfreiheit müssen sämtliche Schaltfelder sowie mit Erdungsmöglichkeiten versehene Sammelschienenabschnitte mit kapazitiven Spannungsprüfern nach DIN VDE 0682/415 (=IEC 61243-5) : 2002-01 an der Bedienfront versehen sein. Die Standardforderungen sind:

- System LRM
- wartungsfrei, selbstüberwachend
- ohne Batterie oder Hilfsspannungsversorgung
- mit integriertem Funktionstest
- mit integrierter 3-poliger LCD-Daueranzeige-Einheit
- Anzeige, Funktionstest und Selbsttest unabhängig von Batterie oder Hilfsspannung
- mit LR-Schnittstellen (Steckkontakt)
für das Feststellen der Phasengleichheit und einer Drehfeldmessung

In Abhängigkeit von der Spannungsebene (siehe unten) müssen diese mit den Kurzschlußanzeigern zu einem Kurzschlußrichtungserfassungssystem kombinierbar sind (z.B. durch den gleichen Hersteller).

Ist ein Erdungstrennschalter fernsteuerbar, so ist in diesem Feld ein kapazitive Spannungsprüfer einzusetzen, der neben der Anzeigeeinheit zusätzlich mit einem Hilfskontakt ausgestattet ist. Über den Hilfskontakt ist die Betätigung des Erdungstrennschalters zu verriegeln und die Meldung „Abgang spannungsfrei“ bereitzustellen. Befinden sich die Kabelanschlussräume an der Feldrückseite, so sind dort zusätzlich kapazitive Spannungsprüfer vorzusehen.

Betriebsmäßige Prüfungen und Messungen an der Schaltanlage und an den Kabeln im Verfügungsbereich der N.MD müssen ohne Demontage von Anlagen- und Kabelsteckteilen durchführbar sein. Gegebenenfalls sind Prüfadapter vorzuhalten.

Wird für motorbetriebene Schaltgeräte oder Schutzgeräte Gleichspannung benötigt, beträgt diese 24 V DC bzw. bei 30-kV- Anlagen projektabhängig auch 60 V DC. Die DC-Einspeisung erfolgt im Übergabefeld der Schaltanlage und ist als Schleifenleitung mit Ringleitungsüberwachungsrelais im ersten Einspeise-Schaltfeld auszuführen.

Luftisolierte Schaltanlagen

Erdungsfestpunkte sind als Kugelerdungsbolzen mit 25 mm Durchmesser auszuführen.

Gasisolierte Schaltanlagen

Alle vorhandenen Gasräume sind mit Druckentlastungseinrichtungen, die beim Auftreten von inneren Fehlern ansprechen, sowie mit Gasüberwachungseinrichtungen zu versehen. Dabei sind geeignete temperaturkompensierte Geräte einzusetzen. Die einzelnen Meldungen müssen an der Schaltanlage angezeigt werden. Wenn die Station für den Verfügungsbereich der N.MD mit Stationsleittechnik ausgerüstet ist, so ist die Überwachung der Gasräume der Einspeisezellen und der Übergabekupplung leittechnisch zu erfassen.

Neben den Anschlüssen für die Gasüberwachung müssen die erforderlichen Anschlüsse für Gasfüllung / Gasnachfüllung, Evakuieren und Probeentnahme in den jeweiligen Schott-räumen vorhanden sein, sofern der betreffende Gasraum nicht hermetisch verschweißt ist. Im Falle einer Leckage muss bei Gleichdruck (d.h. Gasinnendruck der Gasfüllung = atmosphärischer Außendruck) die Bemessungs-Blitzstoßspannung 60 kV bzw. 145 kV (nach ehem. Liste 1) ohne Einschränkung gewährleistet sein.

Wenn aus konstruktiven Gründen eine Beistellung der Wandler für die Verrechnungszählung durch den Kunden erfolgen muss, so sind die technischen Daten und die konstruktive Ausführung dieser mit N.MD abzustimmen.

10-kV-Schaltanlagen

10-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Bemessungsstrom Abgänge	I_n	= 630 A
Bemessungsstrom Sammelschiene	I_n	= 630 A

Alle Leitungsschaltfelder mit Lasttrennschalter sind mit Kurzschlussanzeigern (Einstellwert 400 A) auszurüsten, die sich nach 4 Stunden selbsttätig zurückstellen. Es sind Kurzschlussanzeiger einzusetzen, welche mit den kapazitiven Spannungsprüfern zu einem Kurzschlußrichtungserfassungssystem kombinierbar sind (z.B. durch den gleichen Hersteller).

30-kV-Schaltanlagen

30-kV-Schaltanlagen einschließlich ihrer Betriebsmittel sind mindestens für folgende Parameter auszulegen:

Bemessungsstrom Abgänge	I_n	= 630 A
Bemessungsstrom Sammelschiene	I_n	= 1250 A

Die Zellen im Verfügungsbereich der N.MD (Einspeisezellen, Übergabekupplung) sind grundsätzlich mit Leistungsschaltern, Trennschaltern sowie Erdungstrennschaltern auszurüsten. Alle Schaltgeräte (außer ggf. vorhandener SS-Erdungstrennschalter) sind mit Hand- und Motorantrieben auszustatten.

Lasttrennschalter sind nur im Verfügungsbereich des Kunden zulässig und erhalten einen Sprungantrieb für Ein- und Ausschaltung. Der Ausschaltkraftspeicher muss sich automatisch spannen.

Es ist eine Möglichkeit zum Erden der Sammelschiene im Verfügungsbereich der N.MD vorzusehen.

Da in den Einspeisefeldern und in der Übergabekupplung im Verfügungsbereich der N.MD ein Distanzschutz eingesetzt wird, sind diese Zellen mit Strom- u. Spannungswandlern zu versehen.

In der Übergabekupplung sind separate Wandlersätze für die Schutztechnik der N.MD bzw. das separat aufzubauende Schutzsystem des Kunden einzusetzen. Für mögliche Einschleifungen weiterer Kundenstationen in das 30-kV-Netz ist in den Einspeisezellen platz- und verdrahtungsmäßig die Nachrüstung eines Leitungs-Differenzialschutzes sowie der Funktion Signalvergleich beim vorhandenen Distanzschutz zu berücksichtigen, sofern diese Schutzsysteme nicht von vornherein zum Einsatz kommen.

Die Gleichspannungsversorgung einer 30-kV-Schaltanlage (Schleifenleitung) erfolgt im Verfügungsbereich der N.MD grundsätzlich aus der 24- oder 60-V-GS-Anlage der Stationsleittechnik. Sofern der Kunde für Anlagenteile in seinem Verfügungsbereich eine Gleichspannungsversorgung benötigt, ist diese separat aufzubauen.

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die Grenze des Verfügungsbereiches ist zusätzlich an der Bedienfront der Schaltanlage zu kennzeichnen.

6.2.2.4 Schaltgeräte

Alle Schaltgeräte müssen 3-polig und von Hand (vor Ort) bei geschlossenen Anlagentüren schaltbar sein. Der Schaltzustand und die Betätigungsrichtung müssen eindeutig angezeigt werden. Lasttrennschalter müssen die Bedingungen von Mehrzweck-Lastschaltern erfüllen und erhalten einen Sprungantrieb für Ein- und Ausschaltung, dessen Ausschaltkraftspeicher beim Einschalten automatisch gespannt werden muss.

Leistungsschalter werden mit Motorantrieb als Einschubwagen ausgeführt. Wird keine ausfahrbare Ausführung eingesetzt, muss zwischen der Sammelschiene und dem Leistungsschalter ein Trenner angeordnet sein.

Der Einsatz von HH-Sicherungen als Transformatorschutz ist nur bis zu einer Nennleistung von 800 kVA zulässig. Bei Trafoabgängen bis 800 kVA Nennleistung können als Schutzorgan an einen Lasttrennschalter angebaute HH-Sicherungen eingesetzt werden. In diesem Fall muss die Schlagstiftauslösung einer Sicherung zum sofortigen allpoligen Abschalten führen.

Sofern in der Kundenanlage mehr als ein Transformator oder ein Transformator mit einer größeren Nennleistung als 800 kVA eingesetzt wird, muss in der Übergabekupplung ein Leistungsschalter mit Auslösung durch ein Schutzrelais zum Einsatz kommen.

6.2.2.5 Verriegelungen

Trennschalter in Reihe zu anderen Schaltgeräten müssen grundsätzlich gegeneinander verriegelt sein (Schaltfehlerschutz). Dazu sind kombinierte Lasttrennschalter / Erdungsschalter zu verwenden, die gegeneinander verriegelt sind.

Verriegelungen von Schaltgeräten zur Realisierung eines Schaltfehlerschutzes sind mechanisch oder elektrisch über die Hilfsschalterkontakte der Schaltgeräte zu realisieren. Bei elektrischen Verriegelungen sollte soweit möglich eine zusätzliche mechanische Verriegelung der Vor-Ort-Antriebe erfolgen, damit bei Ausfall der Hilfsspannung der vor Ort Bedienende geschützt wird.

Bei Verwendung eines Dreistellungsschalters muss beim Schließen bzw. Öffnen des Erdungstrennschalters der Leistungsschalter durch eine Mitnahmeschaltung automatisch ein- bzw. ausgeschaltet werden.

6.2.2.6 Transformatoren

Dem Kunden wird empfohlen, Transformatoren nach DIN 42500 mit folgenden Kenndaten einzusetzen:

Übersetzungsverhältnis:	10/0,4 kV bzw. 30/0,4 kV
Umstellbereich:	$U_n \pm 2 \times 2,5\% U_n$
Kurzschlussspannung:	$u_k = 4\% (10 \text{ kV})$ bzw. $u_k = 6\% (30 \text{ kV})$
Schaltgruppe:	Dyn 5

Transformatoren müssen zur Vermeidung von Schiefast eine überspannungsseitigen Dreieckswicklung aufweisen. Verlustarme Ausführungen von Transformatoren sollten bevorzugt eingesetzt werden.

Drehstrom-Öltransformatoren müssen mit PCB-freiem Mineralöl nach DIN EN 60422 und nach dem Sicherheitsdatenblatt mit Wassergefährdungsklasse WGK 1 befüllt sein. Öl-Transformatoren sollten vorzugsweise hermetisch verschlossen sein.

Der Schallpegel der einzubauenden Transformatoren darf die Werte der jeweils gültigen DIN 42523 bzw. DIN 42524 nicht überschreiten.

Die überspannungsseitigen Trafoanschlüsse sollten steckbar, gekapselt und für Außenkonusanschluss ausgeführt sein. Bei von der Schaltanlage getrennter Aufstellung der Transformatoren sollte jedoch eine Möglichkeit zum sichtbaren Erden auf der Überspannungsseite des Trafos vorhanden sein.

Der gesamte im Verfügungsbereich der N.MD liegende Teil der Übergabestation ist berührungssicher aufzubauen.

Gießharz-Transformatoren sind durch ein Schutzgitter mit Tür gegen zufälliges Berühren zu schützen. Die Gittertür ist mit einem Warnschild zu versehen.

Die vom Kunden verwendeten Transformatoren müssen mit Schutzeinrichtungen gegen Überstrom und Kurzschluss ausgerüstet sein.

6.2.2.7 Wandler

Sind in der Anlage Strom- oder Spannungswandler für Schutz- und Messzwecke vorhanden, so müssen diese getrennte Schutz- und Messkerne besitzen. Es sind nach DIN standardisierte induktive Strom- und Spannungswandler zu verwenden, damit jederzeit ein Austausch möglich ist. Spezialgeräte sind nicht zugelassen. Aufbau, Übersetzungen und Klassen der gegebenenfalls für Betriebsmessung bzw. Schutzzwecke einzusetzenden Strom- und Spannungswandler sind vor Schaltanlagenfertigung mit N.MD abzustimmen

Spannungswandler sind primärseitig mit einer einfach zu bedienenden Abtrennvorrichtung zu versehen, um bei Kabelprüfungen eine Demontage des Spannungswandlers auszuschließen. Sollte aus konstruktiven Gründen eine Demontage der Spannungswandler zur Kabelprüfung unumgänglich sein, so sind die sekundärseitigen Anschlüsse am Wandler durch unverwechselbare Steckvorrichtungen zu realisieren.

6.2.2.8 Überspannungsableiter

Keine weiteren Ergänzungen.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Die den Umspannwerken nachgelagerten 30-kV- und 10-kV-Teilnetze der N.MD werden entweder mit Resonanzsternpunktterdung (RESPE) oder niederohmiger Sternpunktterdung (NOSPE) betrieben. Entsprechend betriebstechnischer Erfordernisse behält sich N.MD eine Umstellung der Sternpunktbehandlung von Teilnetzen mit RESPE auf NOSPE vor. Deshalb sind bei der Planung von Stationen in Netzen, die mittels RESPE betrieben werden, beide Sternpunktbehandlungsarten zu berücksichtigen.

Wegen einer möglichen Umstellung von MS-Netzen auf niederohmige Sternpunktterdung (NOSPE) dürfen nicht mehr als zwei Kabelsysteme zeitgleich parallel über getrennte Schutzsysteme betrieben werden, um die selektive Auslösung zu gewährleisten.

6.2.4 Erdungsanlage

Die Betriebserde in der Station ist gemäß DIN VDE 0101 auszuführen. Generell ist bei der Dimensionierung der Wert des Anfangskurzschlusswechselstromes für einen einpoligen Kurzschluss $I_{K1}'' = 2 \text{ kA}$ für ein Netz mit niederohmiger Sternpunktbehandlung zu berücksichtigen. Sie ist dabei nach der höchsten zulässigen Berührungsspannung (für eine Fehlerdauer $t \leq 5 \text{ s}$) zu bemessen.

Die Anforderungen bezüglich der Einhaltung der zulässigen Berührungsspannungen können nach DIN VDE 0100 als erfüllt angesehen werden, wenn die Erdungsanlage Teil eines globalen Erdungssystems ist.

Erfahrungsgemäß ist jedoch für den Erder ein Widerstand von $\leq 10 \Omega$ einzuhalten und nachzuweisen. Kabelschirme, PEN-Leiter, etc. sind bei der Messung nicht an die Erdungsanlage angeschlossen.

Die Mittel- und Niederspannungserdung kann gemeinsam ausgeführt werden.

Die Erdungsleitungen sind mittels einadrigem Kabel NYY-J mit einem Mindestquerschnitt von 50 mm^2 (Cu) auszuführen und als solche dauerhaft zu kennzeichnen. Alle Erdungsleitungen der Station sind sichtbar zu verlegen.

Der Kunde hat die dauernde Betriebsfähigkeit der Erdungsanlage zu gewährleisten.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.1 Allgemeines

Keine weiteren Ergänzungen.

6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Der Einsatz von Stationsleittechnik in der Übergabestation erfolgt entweder

- a) auf Wunsch des Kunden, oder
- b) wenn die durch den Kunden gewünschte Versorgungssicherheit dies erfordert, oder
- c) im Sonderfall zur besseren Betriebsführung bzw. aus Erfordernissen der Versorgungssicherheit im Netz der N.MD, oder
- d) aus sonstigen Gründen (z.B. Zählwertübertragung, Einspeisung in das Netz der N.MD).

In den Fällen a) und b) sind alle für die Realisierung entstehenden Kosten vom Kunden zu tragen. Dazu gehören auch die laufenden Kosten für den Übertragungsweg und den Betrieb der Anlagen.

Im Fall c) und d) muss eine fallbezogene Kostentragung vereinbart werden.

Ist eine Übergabestation über Stationsleittechnik an die Netzleitstelle der N.MD angeschlossen, sind folgende Meldungen von der Übergabestation an die Netzleitstelle zu übertragen:

- Stellungsmeldungen Schaltgeräte der Hauptstrombahn und Erdungsschalter aus den Einspeisezellen und der Übergabezelle
- Meldungen (Auslösung, Störung) aller Schutzrelais in den Leitungszellen und im Übergabefeld
- Meldungen (Auslösung, Störung und Richtungsinformation) des Kurzschlußrichtungserfassungssystems der Leitungszellen als MODBUS- RTU-Signale auf ÜKL
- in Sonderfällen auch Fernmessung (Strom, Spannung, etc.), Zählimpulsübertragung, Störung von Nebenanlagen (z.B. GS-Anlage).

In Sonderfällen erfolgt auch eine Fernsteuerung der Übergabestation. Fernsteuerung wird üblicherweise nur in Anlagen mit parallel betriebenen Kabeln, in Anlagen mit mehr als drei Leitungsfeldern und in 30-kV-Kundenstationen realisiert. Eine Fernsteuerung in der Übergabestation kann auch zur Gewährleistung der durch den Kunden gewünschten Versorgungssicherheit erforderlich werden.

Das Informationsvolumen sowie der Anschluß an die Stationsleittechnik sind im Rahmen der Genehmigung detailliert abzustimmen. Die Informationen sind in den Räumen der betreffenden Schaltfelder bzw. Nebenanlagen neben der Kundenanlage auf einer gesonderten Übergabeklemmleiste (ÜKL) in einem separaten Wandgehäuse zu übergeben. Von der ÜKL sind die vorhandenen Meldungen auf eine Harting- Buchse, befestigt am Gehäuse des ÜKL Schrankes, zu übertragen. Die Spezifikation und Belegung der Harting- Buchse wird auf Anforderung übergeben.

Die Lage des Gehäuses wird gemeinsam unter Beachtung des Standortes vom Stationsleittechnik-Schrank festgelegt. Die Beschaltung der ÜKL wird durch N.MD vorgegeben. Die funktionstüchtige Bereitstellung der Prozessdaten obliegt dem Kunden und ist N.MD mittels eines Protokolls nachzuweisen. Die Anbindung der ÜKL an die Stationsleittechnik ist mit N.MD abzustimmen. Sofern keine potentialfreien Kontakte zur Verfügung gestellt werden können, befindet sich die Potentialtrennung auf der Übergabeklemmleiste. Für den Stationsleittechnik-Schrank ist in der Übergabestation ein Stellplatz bereitzustellen, dessen Abmaße mit N.MD abzustimmen sind. Bei 30-kV- Anlagen ist zusätzlich ein GS- Schrank für die Schutztechnik der Leitungszellen zu berücksichtigen.

Übertragungstechnik

Für Anlagen mit Stationsleittechnik wird in Abhängigkeit von der Aufgabe und der örtlichen Situation durch N.MD festgelegt, welche Übertragungstechnik eingesetzt wird. Die Bereitstellung dieses Übertragungsweges erfolgt durch N.MD, die Kostentragung erfolgt anhand der oben dargestellten Fälle.

Messwandler

Messwandler, die der Bereitstellung von Betriebsmesswerten dienen, müssen mindestens folgende Genauigkeitsklasse besitzen:

Stromwandler	1FS5 / 15 VA
Spannungswandler	1 / 45 VA

Steuerung

Für die Fernsteuerung werden je Befehl (d.h. je EIN- und je AUS-Befehl) zwei potentialfreie Schließer zur Verfügung gestellt.

Rückmeldung

Für die Schaltgeräte sind Meldekontakte vorzusehen, diese sind potentialfrei bereitzustellen. Eine Wurzelung sollte bereits in der Zelle vorgenommen werden. Rückmeldungen sind Doppelmeldungen (eine EIN- und eine AUS-Meldung). Die Meldestromkreise werden im Schrank der Stationsleittechnik gebildet.

Meldungen

Einzelmeldungen sind analog den Rückmeldungen potentialfrei auszuführen. Sie können untereinander gewurzelt sein.

Ort-/Fernschalter

Die fernsteuerbaren Leitungsabgänge sind mit Ort-/Fernschaltern auszustatten. Diese Schalter sichern die Umschaltung zwischen dem Befehlsstromkreis zur Fernsteuerung und zur Steuerung vor Ort. In der Stellung „Ort“ ist über den Schalter eine entsprechende Meldung bereitzustellen.

Schutzgeräte

Über die Kontaktausgänge sind potentialfrei und gewurzelt Meldungen bereitzustellen, z.B. Schutzanregung oder Schutz gestört. Die Kommunikationsschnittstelle befindet sich grundsätzlich am Schutzrelais. Wird eine Ausgabe von Störmeldungen über eine serielle Schnittstelle gefordert, ist eine Detailabstimmung notwendig.

Messwerte

Messwerte sind als Einheitsstromsignal an der Übergabeklemmleiste für die Stationsleittechnik der N.MD bereitzustellen.

Messung in Übergabe bei Einspeisern > 500 kW

Bei 30-kV-Anlagen sind in Einspeisefeldern die Betriebsmesswerte I_2 , U_{13} , P sowie Q und im Übergabeschaltfeld mindestens I_2 messtechnisch zu erfassen und als Einheitsstromsignal zur Verfügung zu stellen:

Strom	I_2	0 ... 20 mA
Spannung	U_{13}	0 ... 20 mA
Wirkleistung	P	-20 mA ... 0 ... 20 mA
Blindleistung	Q	-20 mA ... 0 ... 20 mA.

6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Für die Eigenbedarfsversorgung der Stationsleittechnik ist durch den Kunden kostenlos ein 16-A- Wechselstrom bzw. wenn möglich ein Drehstromabgang bereitzustellen.

Es wird dem Kunden empfohlen, eine Gleichspannungsversorgung, die dem Standard der N.MD entspricht, einzusetzen. Sie hat folgende Merkmale:

- Nennspannung: 24V DC
- Gleichrichter als 19“-Einschub mit 10 A Ladestrombegrenzung, Spannungswelligkeit $\leq 30\text{mVss}$
- Batterie:
 - Die Kapazität ist so zu bemessen, dass die Versorgung der angeschlossenen Betriebsmittel (z.B. Schutzgeräte) für 12 h gewährleistet ist und zusätzlich mindestens 25 Schaltvorgängen ausgeführt werden können.
 - Mindestkapazität 36 Ah
 - wartungsarme Gel-Batterien mit einer Lebensdauer von mindestens 10 Jahren werden empfohlen
- Überwachungen (mit Meldung):
 - Isolationsüberwachung
 - Batteriemittenüberwachung
 - Unterspannungsüberwachung ($U < 1,95\text{V/Zelle}$)
 - Gleichrichter-Überwachung
 - Überwachung der Sicherungsabgänge

Die Gleichspannungsversorgung einer 30-kV-Schaltanlage erfolgt im Verfügungsbereich der N.MD grundsätzlich aus der 24- oder 60-V-GS-Anlage der Stationsleittechnik. Sofern der Kunde für Anlagenteile in seinem Verfügungsbereich eine Gleichspannungsversorgung benötigt, ist diese separat aufzubauen.

6.3.4 Schutzeinrichtungen

6.3.4.1 Allgemeines

Die Standard-Schutzkonzepte werden den vier Grundkonzepten zur Kundenversorgung nach 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“ zugeordnet und sind entsprechend im „Anhang H: Standardformen der Übergabeschaltanlage und der Schutzgestaltung“ erläutert.

Grundsätzlich ist zwischen dem Schutz an der Übergabestelle (zwischen dem Netz der N.MD und dem Kundenteil) und dem Leitungsschutz im Netz der N.MD zu unterscheiden. Bezüglich des Schutzes in der Kundenanlage, die nach dem Übergabeschaltfeld beginnt, werden durch N.MD nur Empfehlungen gegeben.

Sofern Schutzgeräte durch die N.MD betrieben werden (z.B. in einspeisenden Leitungszellen oder im Rahmen einer Betriebsführungsvereinbarung) dürfen nur Geräte der Firmen Siemens oder Schneider zum Einsatz kommen. Für die übrigen Einsatzfälle werden diese Fabrikate empfohlen.

6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen

Die Gestaltung der Anlage muss die Zugänglichkeit des Schutzrelais zum Zwecke der Prüfung gewährleisten, auch wenn sich der zugehörige Auslöser in einem plombierten Anlagenteil befindet.

Aufgrund einer möglichen Umstellung der Sternpunktbehandlung auf NOSPE muss zur Erfassung von Erdfehlern eine 4-polige Anregung des Schutzgerätes erfolgen.

Anhang H stellt eine Übersicht der in Einspeisefeldern und Übergabekupplung geforderten Schutzeinrichtungen dar.

Sofern in den Einspeisezellen Leistungsschalter verwendet werden, sind für den Leitungsschutz Distanzschutzgeräte einzusetzen.

Die Entscheidung über einen Einsatz von Leistungsschaltern in den Einspeiseschaltfeldern erfolgt in Abhängigkeit der vom Kunden gewünschten Anschlussleistung und Versorgungssicherheit. Beispielhaft ist hier der Parallelbetrieb von mehreren Kabelsystemen zwischen einem UW bzw. SW und der Kundenanlage (z.B. Doppelstich-Anbindung) zu nennen.

Bei dauerndem Parallelbetrieb von mindestens 2 Kabelsystemen oder bei Unterschreitung einer gewissen Mindestkabellänge (z.B. 600 Metern bei NA2XS2Y 3x1x240) zwischen UW bzw. SW und Kundenanlage, ist zur Gewährleistung der selektiven Abschaltung von Kabelfehlern der Einsatz eines Vergleichschutzes für jedes Kabelsystem erforderlich. In diesem Fall werden die Schutzrelais des Leitungs- Differentialschutzes durch N.MD beschafft und betrieben. Der Kunde muss bei 10-kV-Anlagen zusätzlich zu diesem Hauptschutz mindestens ein UMZ als Reserveschutz in die jeweiligen Leitungszellen einbauen. In Abhängigkeit der vom Kunden gewünschten Versorgungssicherheit ist ggf. der Einsatz von Distanzschutzgeräten mit Signalvergleich notwendig. Alle Schutzgeräte müssen mit einer Störschriebfunktion ausgerüstet sein.

Bei Notwendigkeit eines Vergleichschutzes als auch eines Signalvergleiches (Distanzschutz) sind die notwendigen Informationsverbindungen zu berücksichtigen, die als Lichtwellenleiterkabel (LWL) auszuführen sind. Dabei ist aus Redundanzgründen für jedes Primärkabel ein separates LWL-Kabel zu verwenden.

6.3.4.3 KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

6.3.4.3.1 Allgemeines (Übergabeschaltfelder)

Sofern in der Kundenanlage mehr als ein Transformator oder ein Transformator mit einer größeren Nennleistung als 800 kVA eingesetzt wird, muss in der Übergabekupplung ein Leistungsschalter mit Auslösung durch ein Schutzrelais zum Einsatz kommen.

Die Mindestforderung ist ein ungerichteter unabhängiger Überstrom-Zeit-Schutz (UMZ).

Für Anlagen mit einem einzigen Transformator bis 800 kVA Nennleistung, der in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Übergabeschaltanlage platziert ist, kann im Übergabeschaltfeld ein Lasttrennschalter (LT) mit angebauter HH-Sicherung eingesetzt werden. Dabei sind die Bedingungen nach 6.2.2 „Schaltanlagen“ einzuhalten.

Bei Anlagen mit hoher Versorgungssicherheit oder beim Betrieb von Erzeugungsanlagen am MS-Netz ist für die Übergabekupplung UMZ-Schutz mit Richtungsentscheid oder Distanzschutz einzusetzen. Die konkrete Ausprägung erfolgt je nach Sternpunktterdung des Netzes. Das verwendete Schutzrelais muss mit einer Störschriebfunktion ausgestattet sein.

Bei Erzeugungsanlagen mit einem Transformator bis 800 kVA Nennleistung wird im Einzelfall entschieden, ob der Übergabeschutz

- einen Leistungsschalter mit Schutz wie vorstehend beschrieben erfordert, oder
- ein Übergabeschaltfeld mit LT und angebaute HH-Sicherung erlaubt und die entsprechenden Funktionalitäten des Entkopplungsschutzes niederspannungsseitig realisiert werden. Dieser Schutz wirkt in diesem Fall auf den niederspannungsseitigen Kuppelschalter der Erzeugungsanlage.

Die Abschaltung von Fehlern durch Leistungsschalter sollte vorzugsweise über Wandlerstrom- oder Kondensatorauslösungen realisiert werden. Die Empfehlung gilt sowohl für den ungerichteten UMZ-Schutz als auch für den UMZ-Schutz mit Richtungsentscheid.

Hierbei sind geeignete technische Maßnahmen (z.B. externe Wechselspannungsversorgung oder entsprechende Anordnung der Spannungswandler) zu treffen, die im Falle des Zuschaltens auf einen Fehler in der Kundenanlage eine Abschaltung des Fehlers gemäß den vorgegebenen Abschaltzeiten gewährleisten. Bei fernsteuerbaren Schaltanlagen bzw. der Verwendung von Distanzschutzgeräten ist die nötige Hilfsenergie durch eine Gleichspannungsversorgung bereitzustellen.

6.3.4.3.2 HH-Sicherung

Keine weiteren Ergänzungen.

6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder

In Anlagen mit einem einzigen Transformator, der in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Übergabeschaltanlage platziert ist, kann auf ein zusätzliches Abgangsfeld verzichtet werden. Der Übergabeschutz darf dann die Aufgabe des Anlagenschutzes bis zur niederspannungsseitigen Trafotrenn- und Schutzeinrichtung übernehmen, sofern dieser ebenfalls in unmittelbarer räumlicher Nähe angeordnet ist.

Die Verrechnungsmessung muß in diesem Fall durch den Kunden mit der niederspannungsseitigen Trafotrenn- und Schutzeinrichtung freigeschaltet werden können.

Sofern nach der Übergabeschaltanlage ein Mittelspannungskabel abgeht, ist für den Abgang immer ein Schaltgerät mit Trennvermögen einzusetzen, um eine örtliche allseitige Freischaltung der Übergabeschaltanlage gewährleisten zu können.

Sofern nach dem Übergabeschaltfeld und dem nachfolgenden Meßfeld allein nur ein einziger Kabelabgang abgeht, und dessen Länge 200 m überschreitet, ist die Schutzfunktionalität in der Übergabe und im Abgangsfeld dieses Kabels im Einzelfall abzustimmen.

Über das vorstehende hinaus ist der Schutz in den Kundenabgängen dem Kunden überlassen. Es sollte mindestens ein Lasttrennschalter und ab einer Bezugsleistung von 800 kVA je Abgang ein Leistungsschalter vorhanden sein.

6.3.4.3.4 Platzbedarf

Keine weiteren Ergänzungen.

6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

Keine weiteren Ergänzungen.

6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Um eine unproblematische Prüfung der Schutztechnik zu gewährleisten, sind für die Schutzgeräte der N.MD Prüfsteckvorrichtungen (Prüfklemmleiste) zu installieren. Typ sowie Belegung der Prüfsteckvorrichtung werden von N.MD vorgegeben.

6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren

Keine weiteren Ergänzungen.

6.3.4.7 Schutzprüfung

Die Parameter zum Einstellen der Schutzrelais in den Einspeise- und Übergabeschaltfeldern werden von N.MD im Rahmen der Anlagengenehmigung vorgegeben und durch den Kunden im Rahmen der Funktionsprüfungen vor Anlagenprüfung eingestellt und geprüft. Die Daten der Schutzwandler (Typ, Übersetzung, Klasse, Bürde) werden von N.MD für die Einspeise- und Übergabezellen vorgegeben.

Der Kunde hat, sofern nichts anderes vereinbart wurde, den ordnungsgemäßen Betrieb der Schutzsysteme, einschließlich aller Nebenanlagen, auf Dauer sicherzustellen. Die dabei vorgeschriebenen turnusmäßigen Schutz- und Funktionsprüfungen sind durch den Kunden zu gewährleisten. Prüfprotokolle sind der N.MD auf Verlangen vorzuweisen.

Dabei sind folgende Fristen einzuhalten:

UMZ:	4-jährig
UMZ, richtungsabhängig:	2-jährig
Distanzschutz:	2-jährig
Leitungs- Differentialschutz:	2-jährig (Prüfung durch N.MD)

Beim Einsatz von Vergleichsschutz verbleibt dieser im Eigentum der N.MD und wird auch durch N.MD gewartet und instandgehalten.

Für Rückwirkungen aus der Kundenanlage auf das Netz bzw. Anlagen der N.MD, die Schäden oder systemgefährdende Zustände zur Folge haben, haftet der Kunde.

30-kV-Anlagen

Einspeisefelder von 30-kV-Anlagen im Verfügungsbereich der N.MD sind mindestens mit einem Distanzschutz auszustatten. Die lokalen Netzverhältnisse können jedoch zusätzlich den Einsatz eines Leitungsdifferentialschutzes sowie die Funktionalität „Signalvergleich“ beim Distanzschutz erfordern. Sofern nur ein Distanzschutz eingesetzt werden muss, ist der Platzbedarf für eine spätere Nachrüstung der genannten Schutzsysteme zu berücksichtigen sowie die sekundärseitige Verdrahtung vorzubereiten.

Als Übergabeschutz sind durch die N.MD ein Distanz-Schutz und zusätzlich durch den Kunden mindestens ein wandlerstrombetätigter UMZ mit Richtungsentscheid einzusetzen. Beide Schutzsysteme wirken über separate Auslösespulen auf den Übergabe-Leistungsschalter.

Alle Schutzgeräte in Leitungszellen sowie der Distanz- Schutz in der Übergabe werden durch N.MD beschafft und betrieben.

6.4 Störschreiber

Keine weiteren Ergänzungen.

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Das Messfeld ist durch den Kunden entsprechend der Vorgaben zu gestalten, welche durch die N.MD im Rahmen der Genehmigung gegeben werden. Sofern der Kunde einen anderen Messstellenbetreiber beauftragen möchte, ist hierfür ein Meßstellenrahmenvertrag bzw. ein Messrahmenvertrag der N.MD entsprechend der im Internet veröffentlichten Muster abzuschließen.

Verrechnungsmesseinrichtungen sind grundsätzlich dreiphasig auszuführen. Es muss durch die Anordnung der Verrechnungsmesseinrichtungen sichergestellt sein, dass die bezogene Leistung entsprechend der beabsichtigten oder geschlossenen Verträge gemessen werden kann. Dies ist besonders zu berücksichtigen, wenn mehr als eine Übergabe bzw. mehr als ein Übergabeschaltfeld vorhanden ist bzw. mindestens zwei Leitungsschaltfelder gleichzeitig die Funktion der Übergabeschalter erfüllen.

Das beidseitige Freischalten und Erden des Messfeldes ist durch entsprechende konstruktive Einrichtungen wie Trennschalter, Erdungstrennschalter oder Erdungs-Kugelfestpunkte zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere für vereinfachte Anlagen ohne MS-Schaltgerät nach der Messzelle nach Abschnitt 4.3 (Niederspannungsmessung).

Für die Mittelspannungszählung ist in der Mittelspannungsschaltanlage des Kunden ein Messfeld vorzusehen. Der Übergabeschalter und die Messzelle befinden sich üblicherweise in getrennten Zellen. Durch die Gestaltung der Messzelle muss sichergestellt sein, dass die Messwandler ohne besonderen Aufwand überprüft oder ausgetauscht werden können. Messzellen sind deshalb standardmäßig in luftisolierter Ausführung einzusetzen.

Wird eine nicht begehbare Kompaktstation mit SF₆-isolierter 10-kV-Schaltanlagen und mit nur einem Transformator bis 800 kVA eingesetzt, ist es möglich, die 10-kV-Messzelle der Verrechnungsmessung als eine separate luftisolierte Zelle ohne Schaltgeräte zwischen dem Transformatorabgang der 10-kV-Schaltanlage und dem Transformator einzuschleifen. Der trafoseitige Kabelabgang muss dann mit einem Erdungs-Kugelfestpunkt ausgerüstet sein, die erforderliche Freischaltmöglichkeit ist niederspannungsseitig vorzusehen.

Der Bereich in der Kundenanlage, der die Verrechnungsmesseinrichtung enthält, muss immer verschließ- und plombierbar gestaltet sein. Befindet sich unter dem Verrechnungsmessfeld ein Kabelkeller, ist das Feld nach unten zu schotten.

Die Montage des Verrechnungszählers sowie der Einrichtungen zur Daten-Fernübertragung erfolgt bis zur bzw. bei der Prüfung der Übergabekupplung. Zu diesem Zeitpunkt muss die Anmeldung eines Energielieferanten vorliegen.

7.2 Zählerplatz

Die Funktionalität von Zählerwechselplatten wird nicht unterstützt.

7.3 Netz-Steuerplatz

Keine weiteren Ergänzungen.

7.4 Messeinrichtung

Die Verrechnungsmessung wird grundsätzlich aus Richtung Netz nach dem Übergabeschalter angeordnet.

Wünscht der Kunde eine Vergleichsmesseinrichtung, kann diese durch ihn aus Richtung Netz nach der Verrechnungsmessung aufgebaut werden. Die Vergleichsmessung muss nach den selben eichrechtlichen Vorschriften wie der Hauptmesssatz aufgebaut und beglaubigt sein.

7.5 Messwandler

Die Wandler der Mittelspannungs- oder Niederspannungs-Verrechnungszählung werden, wie die Verrechnungsmesseinrichtung, durch den vom Kunden beauftragten Meßstellenbetreiber, in der Regel durch die N.MD, beigestellt.

Werden ausnahmsweise Wandler nicht durch die N.MD beigestellt, sind den N.MD die Konformitätserklärungen zu übergeben. Der Kunde ist in diesem Fall selbst für die kurzfristige Ersatzbeschaffung der Wandler bei Defekten verantwortlich. Die Bauform und die Ausführungsart der Wandler werden von den N.MD vorgegeben.

Stromwandler werden durch die N.MD ausschließlich als Einkernwandler beigestellt. In Sonderfällen können auf Wunsch des Kunden auch Mehrkernwandler eingesetzt werden, die dann entsprechend der vorstehenden Regelung durch den Kunden zu beschaffen sind.

Als Spannungswandler sind drei einpolig isolierte Wandler einzusetzen. Die Sekundärstromkreise der Spannungswandler sind mit 10 A über einen von außen zugänglichen, plombierbaren Sicherungskasten, der in die Messzelle der Schaltanlage eingebaut wird, abzusichern.

Der Einbau der Strom- und Spannungswandler sowie deren primärseitiger Anschluss und die Verlegung der Sekundärleitungen sind durch den Kunden zu veranlassen.

Wandler dürfen nicht als Stützer verwendet werden.

Adern der Stromwandler-Sekundärleitungen sind je Phase in einer gemeinsamen Umhüllung zu führen.

Die Länge des freien Endes der Leitungen muss eine Verdrahtung im Schrank ermöglichen. Die grundsätzlichen Verschaltungsmöglichkeiten der Verrechnungsmessung sind in „Anhang I: Anschlusspläne Abrechnungszählung“ enthalten.

Die entsprechenden Leitungen sind wie folgt auszuführen:

Mittelspannungszählung

Bezeichnung	Leitungs- typ	Leitungs- zahl	Quer- schnitt	max. Länge	Bemerkung
			mm ²	m	
Strom	NY-Y-O	3	2 × 4	25	bis zu 2 Zählern
Spannung bis Sicherung	NY-Y-O	3	2 × 4	5	innerhalb der Messzelle
Spannung ab Sicherung	NY-Y-O	1	4 × 2,5	25	bis zu 2 Zählern (Haupt- u. Kontroll.)
Spannung ab Sicherung	NY-Y-O	1	4 × 2,5	25	kundeneigener Zähler oder Maximum-Wächter, Hilfsspannung
Steuerleitung	NY-Y- O(Z)	1	7 × 1,5	-	s. TAB Ziff.7.5

Niederspannungszählung

Bezeichnung	Wandleranordnung		Leitungs- zahl	Quer- schnitt	max. Länge	Bemerkung
	Wandler- schrank	NS- Verteilung		mm ²	m	
Strom	H07V-U H07V-K	YYY-O	3	2 × 4	25	bis zu 2 Zählern
Strom	H07V-U H07V-K	YYY-O	3	2 × 6	40	bis zu 2 Zählern
Strom	H07V-U H07V-K	YYY-O	3	2 × 10	65	bis zu 2 Zählern
Spannung	H07V-U H07V-K	NYM-O YYY-O	1	4 × 2,5	65	bis zu 2 Zählern
Steuerleitung	YYY-O(Z)	-	1	7 × 1,5	-	s. TAB Ziff.7.5
Spannung	-	YYY-I	1	5 × 2,5	65	PE-Leiter

Die maximalen Leitungslängen sind Richtwerte und unter Beachtung der Wandlernennleistung mit den N.MD abzustimmen. Bei Mittelspannungszählung können die Werte für größere Längen bzw. mehr als zwei Zählern bei den N.MD abgefragt werden.

Vor Installation der Verrechnungsmesseinrichtung ist eine Bürdenmessung der Sekundärkreise der Wandler der Verrechnungszählung durchzuführen. Das Prüfprotokoll ist zur Stationsprüfung zu übergeben.

7.6 Datenfernübertragung

Unabhängig von der Wahl des Meßstellenbetreibers und dessen Anforderungen sind hierfür folgende Mindestbedingungen einzuhalten:

Bei indirekten Verrechnungsmessungen ist nach VDE-AR-N 4110, sofern ein HÜP vorhanden oder geplant ist, ein Installationsrohr für eine Datenleitung zwischen HÜP und APZ zu verlegen (Minstdurchmesser 25 mm lichte Weite und eingelegter Zugdraht). Im Zähler-schrank ist für Zusatzanwendungen des Messstellenbetreibers ein Platz für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen (SDE-Platz) vorzuhalten.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch N. MD als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so wird standardmäßig bei registrierender Lastgangmessung mit Fernablesung oder intelligenten Messsystemen eine Funkanwendung (mindestens GPRS) eingesetzt.

Für den Fall, dass sich diese Lösung technisch nicht realisieren lässt (z.B. fehlende Funkabdeckung) oder vom Kunden nicht gewünscht ist, muss durch den Kunden, in Abstimmung mit N. MD, auf seine Kosten in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungszählung dauerhaft ein durchwahlfähiger und betriebsbereiter Telekommunikations-Endgeräteanschluss oder ein anderer, vorher abgestimmter Anschluss zur Datenfernübertragung für die Zählerfernauslesung bereitgestellt werden.

Bei Bedarf und nach Abstimmung mit N. MD stellt der Kunde dauerhaft eine Spannungsversorgung (230V-Anschluss) kostenfrei zur Verfügung. Der vereinbarte Telekommunikations-Endgeräteanschluss, sowie die Steckdose sind im gleichen Raum mit maximal 0,5 m Abstand zum Zählerschrank zu platzieren.

Im Zählerschrank ist für Zusatzanwendungen des Meßstellenbetreibers (wie das o.g. Modem der ZFA) ein Platz für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen (SDE- Platz) vorzuhalten. Der SDE Platz besteht mindestens aus einem TSG-Feld mit zugehörigem unteren Anschlussraum nach DIN 43870 (Ausführung mit 3-Punkt-Befestigung).

Für spezielle Anwendungen ist es möglich, dem Kunden zusätzlich Signale aus der Zählrichtung zur Verfügung zu stellen, z.B. Wirkleistungsimpuls. Auskunft hierüber erteilt der Kundenbetreuer der N.MD.

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Verrechnungsmessung wird prinzipiell in der Mittelspannungsebene durchgeführt. Ausnahmen davon sind unter folgenden Voraussetzungen möglich:

- Kundenstationen mit nur einem Transformator;
- eine maximale Transformator-Nennleistung in der Regel bis 400 kVA;
- Einsatz SF₆- isolierter Mittelspannungsanlagen.

Im Fall der gleichzeitigen Einhaltung der vorstehenden Kriterien kann die Messung niederspannungsseitig in den Transformatorabgang eingebaut werden. Die Niederspannungs-Stromwandler sowie die Spannungspfad Sicherungen werden in einem plombierbaren Gehäuse bzw. hinter einer plombierbaren Abdeckung eingebaut. Die Vorgaben der Ergänzung der TAB der N.MD sind Standard. Es ist zu beachten, dass bei dieser Konfiguration die Transformatorenverluste bei der Abrechnung berücksichtigt werden. Grundsätzlich ist die Möglichkeit des Einbaus von Mittelspannungswandlern auch bei Anwendung einer NS-Wandlerzählung vorzusehen.

Im Falle der niederspannungsseitigen Messung gilt für die Bemessung der Stromwandler:

1. Ist die vom Kunden beantragte Leistung mindestens halb so groß wie die max. mögliche Leistung des Transformators, werden die Messwandler nach der Leistung des Trafos ausgelegt.
2. Ist die vom Kunden beantragte Leistung kleiner als die Hälfte der max. möglichen Leistung des Transformators, werden die Messwandler nach der beantragten Leistung ausgelegt. Der Kunde hat dafür Sorge zu tragen, dass innerhalb seiner Anlage eine Leistungsbegrenzung auf seine beantragte Leistung vorgenommen wird, damit die Messwandler nicht zerstört werden.

8 Betrieb der Kundenanlage

8.1 Allgemeines

Anderweitige Regelungen, z.B. ein Betriebsführungsvertrag, können vereinbart werden.

8.2 Netzführung

Verfügungsbereich / Bedienung

In der Übergabestation sind folgende Abgrenzungen zwischen den N.MD und dem Kunden zu unterscheiden: die Eigentumsgrenze, der Übergabepunkt und der Verfügungsbereich.

Die Eigentumsgrenze liegt in jedem Fall in der Mittelspannungsebene der Anlage und ist zwischen dem einspeisenden MS-Kabel (einschließlich der Endverschlüsse) und der Schaltanlage definiert. Die Kabel und die Endverschlüsse sind Eigentum der N.MD, die Anschlussbolzen und die nachfolgende Schaltanlage sind Eigentum des Kunden.

Der Übergabepunkt ist die Stelle, an der die Energie ausgetauscht wird und an der die Parameter der Stromqualität gegenseitig einzuhalten sind.

Der Übergabepunkt liegt von der Netzseite her direkt nach den Leitungsschaltfeldern bzw. vor dem Übergabeschaltfeld (ggf. dem Schalter der diese Funktion inne hat).

Erläuterung: Im Regelfall ist dies zwischen Zelle 2 und 3.

Im Verfügungsbereich der N.MD sind üblicherweise die Leitungszellen, der Übergabeschalter und die Messzelle. Im Falle einer niederspannungsseitigen Messung dehnt sich der Verfügungsbereich bis einschließlich der Meßeinrichtung aus. Diese Teile der Anlage dürfen von N.MD verschlossen und plombiert werden.

Innerhalb des Verfügungsbereiches liegt der Schaltbefehlsbereich (SBB). Dieser umfaßt alle Leitungsschaltfelder und das Übergabeschaltfeld (ggf. dem Schalter der diese Funktion inne hat) und, sofern vorhanden, alle Kupplungen zwischen Einspeisungen.

Die Eigentumsgrenze, Übergabepunkt und der Verfügungsbereich sind im Übersichtsplan eindeutig zu kennzeichnen. Der Verfügungsbereich ist zusätzlich auf der Schaltanlage zu kennzeichnen.

Schaltberechtigt sind innerhalb des Verfügungsbereiches zunächst ausschließlich die N.MD oder von ihr beauftragte Partner. Der Übergabeschalter wird durch die N.MD soweit wie möglich in Absprache mit dem Kunden betätigt. Weiterhin kann der Übergabeschalter durch den Kunden in Absprache mit der Netzleitstelle betätigt werden. In berechtigten Fällen, insbesondere zur Gefahrenabwehr, können durch den Kunden auch Schaltgeräte im Schaltbefehlsbereich der N.MD (Übergabekupplung, Einspeisezellen) eigenverantwortlich ausgeschaltet werden. Sicherheitsmaßnahmen (Beschilderung, Erdung, etc.) dürfen durch die Schalthandlungen keinesfalls aufgehoben werden. Der Kunde muss nach Durchführung einer eigenverantwortlichen Schalthandlung unverzüglich die N.MD informieren (Netzleitstelle, Tel. 0391-587-2121).

Unbeschadet von diesen Abgrenzungen ist es möglich, für einzelne Teile oder die gesamte Anlage gesonderte Betriebsführungsvereinbarungen zu schließen.

Beim Einsatz von Schutzgeräten in Leitungszellen oder Stationsleittechnik gelten für die Abgrenzung von Eigentums- und Betriebsführungsgrenzen besondere Bestimmungen entsprechend Punkt 6.3 „Sekundärtechnik“. Die jeweilige Zuständigkeit muss vertraglich mit einer eindeutigen Abgrenzung geregelt werden. Das gilt z.B. für Wandler, Schutzgeräte, Hilfsspannungsversorgungen, Übergabeklemmen, Stationsleittechnik, Informationskabel, etc.

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Keine weiteren Ergänzungen.

8.4 Zugang

Der Netzbetreiber gewährt dem Anschlussnehmer keinen Zutritt zu seinen Anlagen.

8.5 Bedienung vor Ort

Keine weiteren Ergänzungen.

8.6 Instandhaltung

Keine weiteren Ergänzungen.

8.7 Kuplung von Stromkreisen

Keine weiteren Ergänzungen.

8.8 Betrieb bei Störungen

Bei Auslösung des Schutzes in der Übergabestation ist die Netzleitstelle der N.MD unverzüglich zu informieren. Dabei sind der Netzleitstelle alle Informationen mitzuteilen, die zur Ermittlung der Ursachen, der Bewertung des Fehlers und daraus resultierender Folgen von Bedeutung sein können. Dazu gehören erkennbare Ursachen eines Fehlers (Kabelfehler durch Bauarbeiten, Überlast oder Defekt von Maschinen, Brand) sowie Ablesewerte von Anzeigen und Instrumenten (insbesondere die Meldungen von Kurzschlussanzeigern, Strommessgeräten mit Schleppzeigern und soweit vorhanden Schutz- und ggf. auch Erdschlussrichtungsrelais).

Durch den Schutz ausgelöste Übergabeleistungsschalter bzw. als solche fungierende Kunden-Abgangsschalter sind nur auf Schaltbefehl der Netzleitstelle der N.MD wieder zuschaltbar, wenn die Fehlerursache eindeutig erkannt wurde und ein Wiederschalten gefahrlos möglich ist.

Für eine schnelle Störungsbeseitigung zur Wahrung einer sicheren Energieversorgung sind die N.MD bestrebt, sichere Schaltanlagen zu betreiben. Der Kunde ist für die Ersatzbeschaffung selbst zuständig. Für Havarien gilt das Prinzip der Sofortreparatur bei einer maximalen Entstörungszeit von 24 Stunden.

8.9 Notstromaggregate

8.9.1 Allgemeines

Notstrom- und Ersatzstromversorgungsanlagen, die sich bei Leistungsabgabe automatisch und sicher allpolig vom Netz der N.MD trennen, d.h. bei denen ein Netzparallelbetrieb durch technische Maßnahmen ausgeschlossen ist und deren Erzeugungsleistung 20% des vereinbarten Bezuges nicht übersteigt, bedürfen keiner besonderen Genehmigung der N.MD, sind aber anzuzeigen. Auf Wunsch der N.MD sind technische Unterlagen vorzulegen. Übersteigt die Erzeugungsleistung 20% des vereinbarten Bezuges, ist die Anlagengestaltung mit den N.MD abzustimmen. Der Betreiber hat in jedem Falle schriftlich zu erklären, dass eine Einspeisung in das Netz der N.MD sicher ausgeschlossen ist.

Notstromanlagen, die bei Leistungsabgabe nicht sicher vom Netz der N.MD getrennt sind, werden als Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz nach TAR MS beurteilt und sind, ungeachtet der vertraglichen Regelungen über Strombezug- und Einspeisung, nach den technischen Vorschriften dieser TAR zu errichten.

Notstromanlagen dürfen in nicht mehr als 15 Stunden im Monat zur Erprobung betrieben werden.

8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes

Keine weiteren Ergänzungen.

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

Keine weiteren Ergänzungen. (gilt für ganz 8.10)

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Keine weiteren Ergänzungen. (gilt für ganz 8.11)

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

Keine weiteren Ergänzungen.

8.13 Leistungsüberwachung

Keine weiteren Ergänzungen.

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Der Wechsel der Eigentümerschaft ist den N.MD ebenfalls anzuzeigen.

10 Erzeugungsanlagen

10.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist der Einsatz von MS-Generatoren ausschließlich galvanisch getrennt zum Netz der N.MD auszuführen.

Es wird wegen der Netzintegration der erneuerbaren Energien im besonderen auf die Ergänzung im Punkt 2 dieser TAB verwiesen.

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

Keine weiteren Ergänzungen, bis auf:

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Einzelheiten zur technischen und organisatorischen Ausgestaltung des Einspeise- und Netzsicherheitsmanagements sind in der „Richtlinie Einspeisemanagement der N.MD“ geregelt.

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Keine weiteren Ergänzungen.

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Keine weiteren Ergänzungen.

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

Keine weiteren Ergänzungen.

10.6 Modelle

Keine weiteren Ergänzungen.

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Keine weiteren Ergänzungen. (gilt für ganz 11)

12 Prototypen-Regelung für Erzeugungsanlagen

Keine weiteren Ergänzungen. (gilt für ganz 12)

Anhang A: Begriffe

Der Anhang A wird um die Erläuterung folgender Begriffe ergänzt:

Eigentumsgrenze	Die Eigentumsgrenze liegt in jedem Fall in der Mittelspannungsebene der Anlage und ist zwischen dem einspeisenden MS-Kabel (einschließlich der Endverschlüsse) und der Schaltanlage definiert. Die Kabel und die Endverschlüsse sind Eigentum der N.MD, die Anschlussbolzen und die nachfolgende Schaltanlage sind Eigentum des Kunden.
Übergabepunkt	Der Übergabepunkt ist die Stelle, an der die Energie ausgetauscht wird und an der die Parameter der Stromqualität gegenseitig einzuhalten sind. Der Übergabepunkt liegt von der Netzseite her direkt nach den Leitungsschaltfeldern bzw. vor dem Übergabeschaltfeld (ggf. dem Schalter der diese Funktion inne hat).
Verfügungsbereich	Im Verfügungsbereich der N.MD sind üblicherweise die Leitungszellen, der Übergabeschalter und die Messzelle. Im Falle einer niederspannungsseitigen Messung dehnt sich der Verfügungsbereich bis einschließlich der Meßeinrichtung aus. Diese Teile der Anlage dürfen von N.MD verschlossen und plombiert werden.
Schaltbefehlsbereich	Innerhalb des Verfügungsbereiches liegt der Schaltbefehlsbereich (SBB). Dieser umfaßt alle Leitungsschaltfelder und das Übergabeschaltfeld (ggf. dem Schalter der diese Funktion inne hat) und, sofern vorhanden, alle Kupplungen zwischen Einspeisungen.

Anhang B: Erläuterungen

Anhang C: Weitere Festlegungen

Anhang D: Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

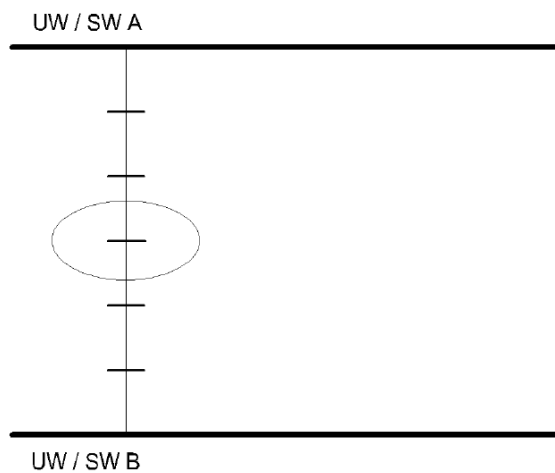
Die in der TAR Mittelspannung in Anhang D.1 dargestellte Schaltanlage für eine Übergabestation mit nur einer Einspeisezelle ist im Netz der N.MD nicht zulässig. Es sind mindestens 2 Einspeisefelder erforderlich.

Im weiteren Verlauf sind die bei N.MD üblichen Standardformen der Übergabestelle und deren Einbindung im Netz dargestellt.

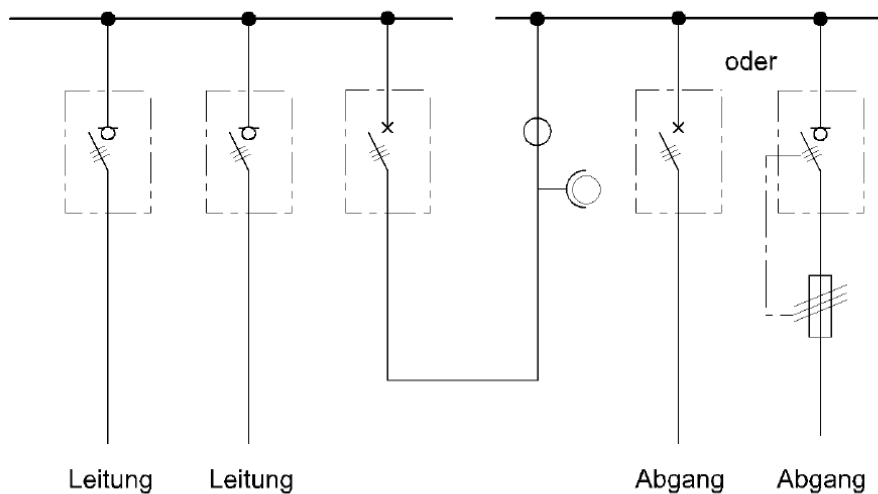
D.a Standardformen der Übergabestelle bis 3 MVA

Diese obige Standardvariante entspricht dem Anhang D.2 der TAR.

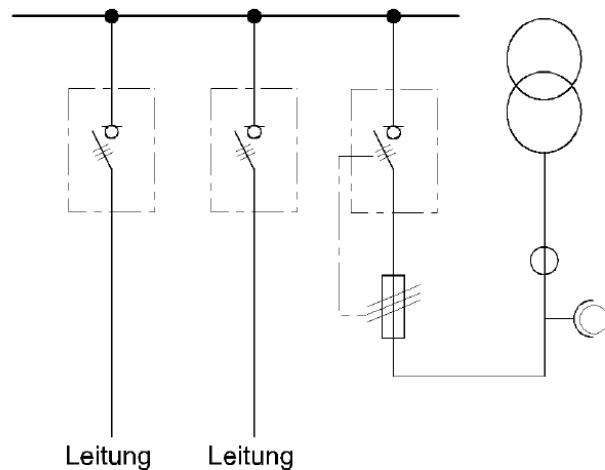
Anschaltung im Netz



Schaltanlage Standard



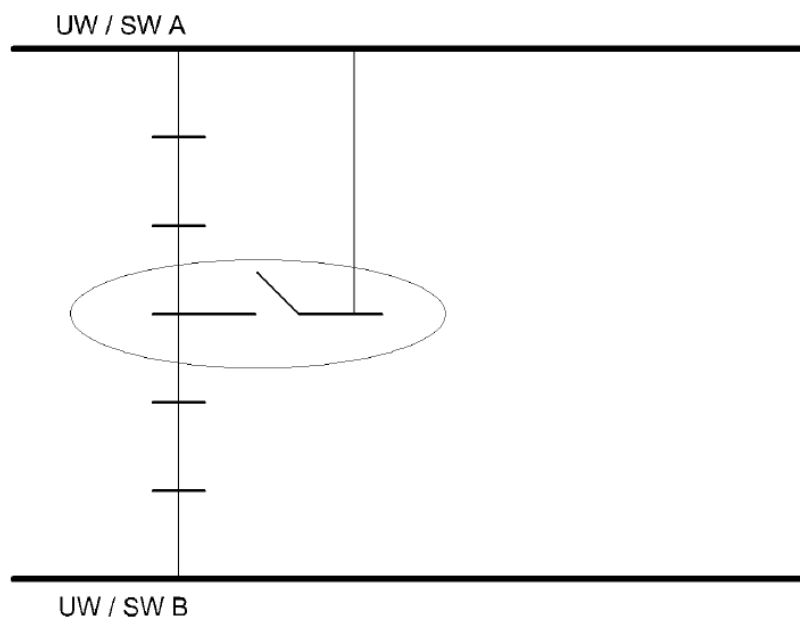
Schaltanlage Sonderform (nur 1 Trafo bis 800 kVA)



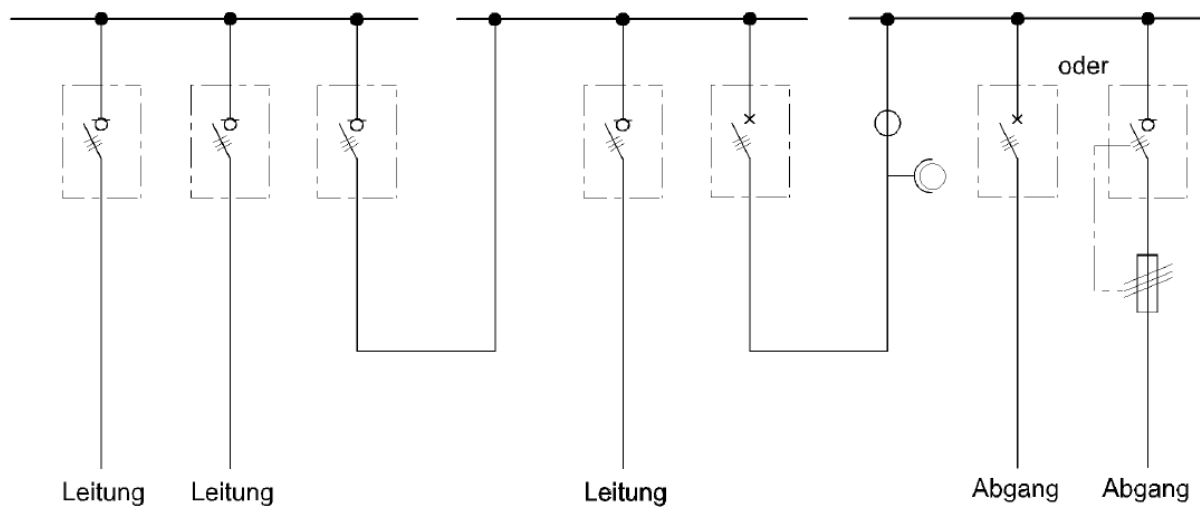
Mögliche Ausnahmen bei der Gestaltung der Verrechnungsmessung entsprechend Punkt 3.4 dieser Richtlinie sind zu beachten.

D.b Standardform der Übergabestelle 1 bis 3 MVA

Anschaltung im Netz

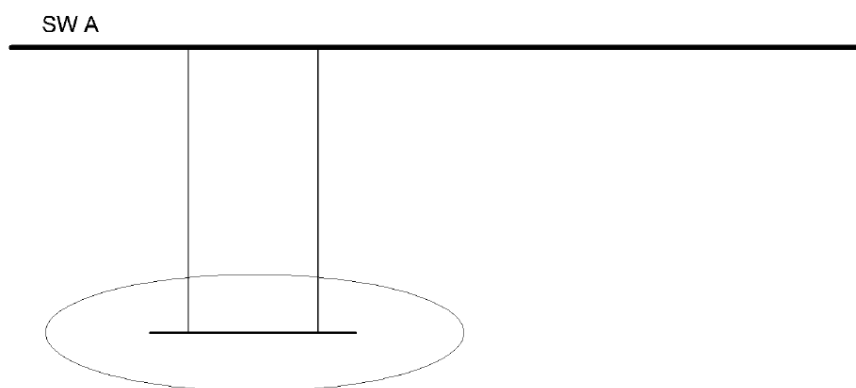


Schaltanlage

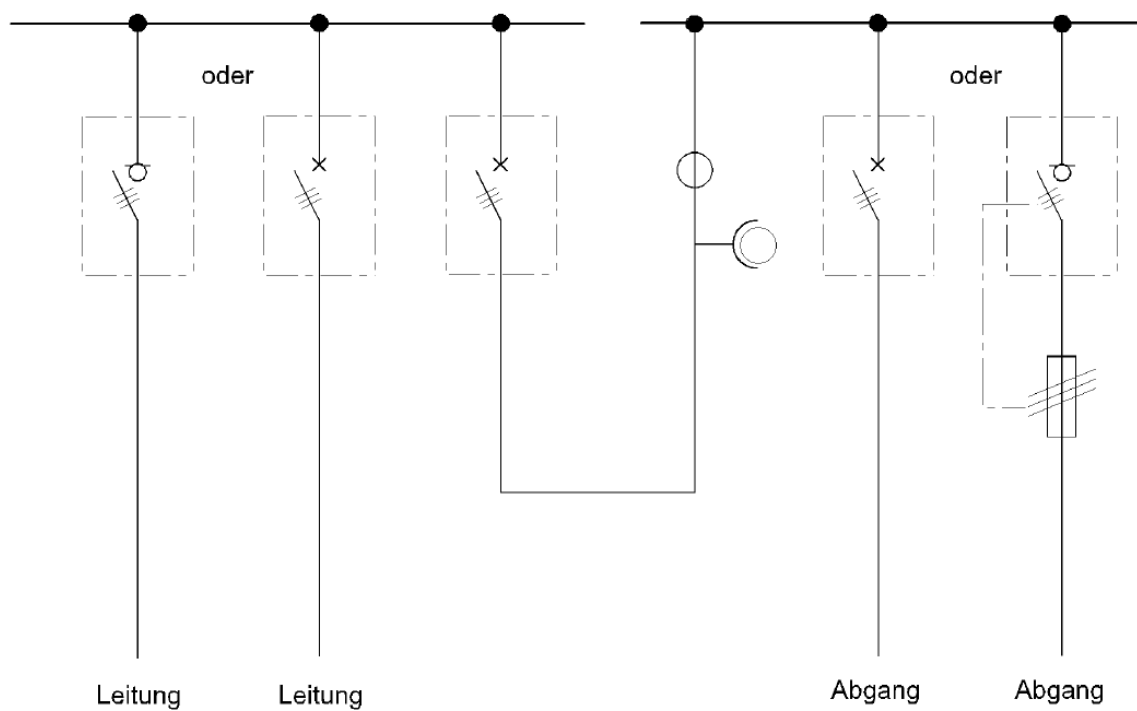


D.c Standardform der Übergabestelle 2 bis 4 MVA

Anschaltung im Netz

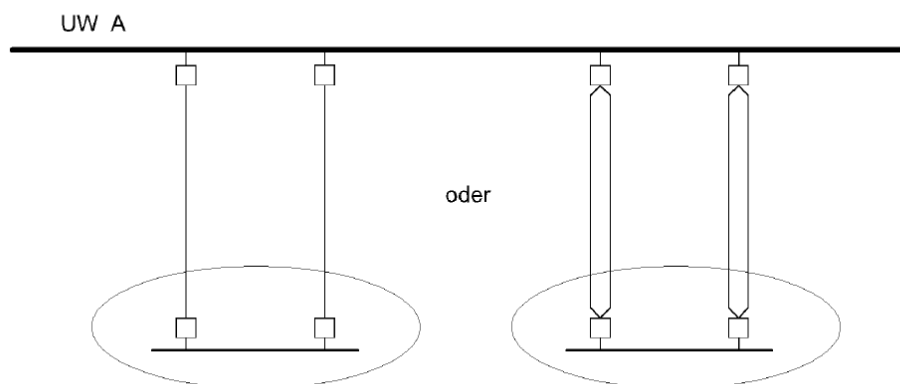


Schaltanlage

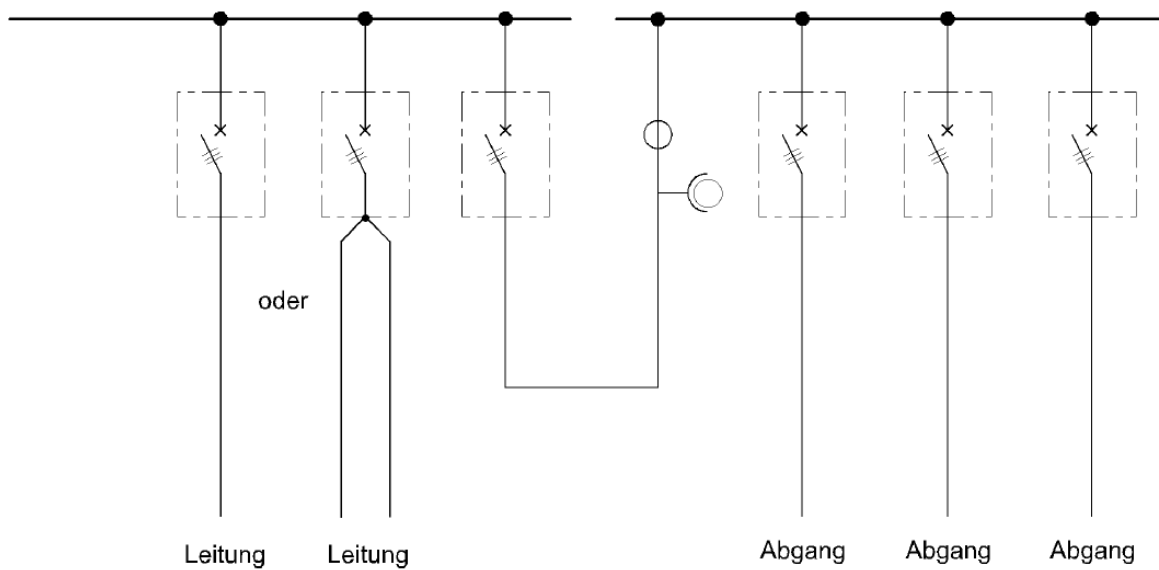


D.d Standardform der Übergabestelle 3 bis 11 MVA

Anschaltung im Netz



Schaltanlage



Anhang E: Vordrucke

Es liegen vom VDE die Formulare /Vordrucke vom Anhang E der TAR als beschreibbare PDF vor, die auf der Internetseite des VDE und der N.MD veröffentlicht sind.

E.1 Antragstellung

Das Antragsformular für Bezugsanlagen ist ohne Kopf dieser Richtlinie zur direkten Verwendung nachfolgend eingeleftet.

Für die Beantragung von Erzeugungsanlagen sind weitere ergänzende Formulare erforderlich. Diese finden Sie auf unserer Internetseite

www.netze-magdeburg.de/

unter >> Netzanschluss >> Erzeugungsanlagen.

Insbesondere sind nicht nur die Deckblätter, sondern die vollständigen Einheiten- und wenn erforderlich Komponentenzertifikate und jeweils der Auszug aus dem Prüfbericht „Netzverträglichkeit“ der FGW TR 3 für jede in der Erzeugungsanlage vorgesehene baulich unterschiedliche Erzeugungseinheit beim Netzbetreiber einzureichen.

E.1 Antragstellung

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)				
(Vom Anschlussnehmer auszufüllen)				
Bezeichnung des Bauvorhabens				
Anlagenanschrift	Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____			
Anschlussnehmer	Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____			
Grundstückseigentümer (wenn unterschiedlich zum Anschlussnehmer)	Firma _____ Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort, Ortsteil _____ Telefon, E-Mail _____			
Anlagenerrichter	Firma, PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____			
Anlagenart	☐ Bezugsanlage	☐ Erzeugungsanlage	☐ Mischanlage ☐ Speicher ☐ Notstromaggregat mit Netzparallelbetrieb > 100 ms	
Maßnahme	☐ Neuerrichtung	☐ Erweiterung	☐ Rückbau	
Örtliche Lage der Kundenanlage mit eingezeichneten Vorschlägen zu möglichen Standorten der Übergabestation. Pläne im geeigneten Maßstab (z. B. Übersichtsplan 1:25 000 oder 1:10 000, Detailplan mindestens 1:500) beigefügt?				☐ ja ☐ nein
Voraussichtliche Anschlusswirkleistung $P_{AV, B}$ und $P_{AV, E}$ [kW]				
	bisher	neu	im Endausbau	
Bezug $P_{AV, B}$				
Einspeisung $P_{AV, E}^*$				
Installierte Erzeugungsleistung P_{inst}				
Bereitstellung der Messeinrichtung und Messstellenbetrieb soll erfolgen durch: ☐ grundzuständigen MSB ☐ anderen MSB _____				
Baustrombedarf	☐ nein	wenn ja: Leistung _____ kW	ab wann _____	
Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Vordruck E.2) bzw. Datenblatt Erzeugungsanlage (Vordruck E.8) beigefügt?			☐ ja ☐ nein	
Zeitlicher Bauablaufplan beigefügt?			☐ ja ☐ nein	
Geplanter Inbetriebsetzungstermin			_____	
_____ Ort, Datum _____ Unterschrift des Anschlussnehmers				

ANMERKUNG* Maximale Einspeiseleistung der Kundenanlage in das vorgelagerte Mittelspannungsnetz.

Ergänzung zur Antragstellung

E.1 der VDE-AR-N 4110

Stand: 03/2024

✓ Alle Felder mit Häkchen sind Pflichtfelder.

✗ Bitte unterschreiben Sie in den mit einem Kreuz gekennzeichneten Feldern

☐ Anmeldung zum Anschluss an das Mittelspannungsnetz

☐ Fertigstellung / Inbetriebsetzung

Das Kostenangebot ist zu richten an: ✓

☐ Anschlussnehmer

☐ Grundstückseigentümer

☐ Planungsbüro

Anschlussnehmer und Grundstückseigentümer erkennen an, dass der Inhalt des Netzanschlussvertrages sich an die Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) anlehnt, sofern keine anderslautende rechtliche Vorgabe besteht. Die NAV ist bei den Netzen Magdeburg GmbH erhältlich. Darüber hinaus gelten die technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (Technische Anschlussbedingungen in der jeweils gültigen Fassung sowie die Ergänzungen zu den Technischen Anschlussbedingungen der Netze Magdeburg GmbH. Die kundeneigene Anlage darf ausschließlich durch eine Elektrofachfirma errichtet und betrieben werden. Die im Zusammenhang mit dem Vertragsverhältnis anfallenden Daten werden von den Netzen Magdeburg GmbH zum Zwecke der Datenverwaltung gespeichert.

Weitere Vorhaben

☐ Veränderung eines Anschlusses

☐ Anschluss weiterer Trafos

☐ Trennung / Zusammenlegung von Anlagen

☐ Wiederinbetriebsetzung Netzanschluss

☐ Wiederinbetriebsetzung Kundenanlage

Unterlagen

☐ Lageplan des Grundstückes mit Standort der Station und vorgeschlagener Kabeltrasse, mit vorhanden und geplanter Bebauung

☐ Grundrisse und Schnittzeichnungen mit Anlagenaufstellung

☐ einpoliger Übersichtsschaltplan der Anlage

☐ Stromlauf und Klemmenpläne Fernwirkanlage / Schutzrelais

☐ Bauablaufplan

☐ technische Kennwerte der Anlage

Technische Angaben

		geplanter Anschluss:	vorhandener Anschluss:
Anschluss-Spannungsebene: ✓	10/30 kV		
Maximale Ausfallzeit: (Standard: 60 min.)	Minuten		
Spannungsstabilität: (Standard: +4%/-2%)	%		
Nachgelagertes Mittelspannungsnetz ✓	nein/Meter		
Netzurückwirkungen: (Lastspiele, Anlaufströme) ✓	pro h/d bzw. %		
Größte Einzelanlage: (Motor, Schweißanlage) ✓	kW		
Ladesäulen:	Leistung Summe in kW		

Planungsbüro ✓

☐

☐

Frau Herr

Inhaber/Vertretungsberechtigter (Name, Vorname; bei GbR alle Gesellschafter)* ✓

Telefon

Postanschrift

Mobil

E-Mail

Ort, Datum

✗
Unterschrift Planungsbüro

Elektrofachbetrieb ✓

☐

☐

Frau Herr

Inhaber/Vertretungsberechtigter (Name, Vorname; bei GbR alle Gesellschafter)* ✓

Telefon

Postanschrift

Mobil

E-Mail

Ort, Datum

✗
Unterschrift Elektrofachbetrieb

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter: [Netzanschluss](#) [Erzeugungsanlagen](#) [E-Mobilität](#)

E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

E.3 Netzanschlussplanung

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

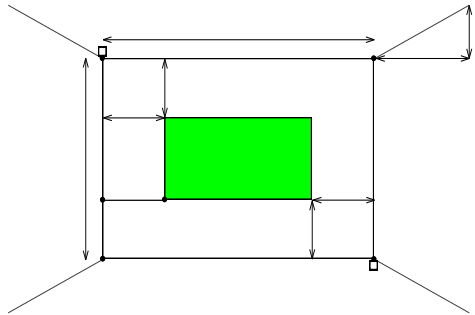
E.4 Errichtungsplanung

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

E.5 Inbetriebsetzungsauftrag

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

E.6 Erdungsprotokoll

Erdungsanlage Messprotokoll und Aufmaßblatt													
Stationsbezeichnung+ Stations-Nr.													
Stationstyp													
Hersteller													
Errichter													
Erdungsmessung durchgeführt am													
durch (Firma / Monteur)													
verwendetes Messgerät													
gemessener Erdübergangswiderstand													
Aufmaßbeispiel													
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Tiefenerder</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">□</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Erderverbindung</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">●</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Strahlenerder</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">—</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Steuererder</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">—</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Maßlinien</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">↔</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Trafostation</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">■</td> </tr> </table>	Tiefenerder	□	Erderverbindung	●	Strahlenerder	—	Steuererder	—	Maßlinien	↔	Trafostation	■
Tiefenerder	□												
Erderverbindung	●												
Strahlenerder	—												
Steuererder	—												
Maßlinien	↔												
Trafostation	■												
Aufmaß der Erdungsanlage													
<!-- Grid lines for drawing -->													
Die Erstellung der externen Erdungsanlage erfolgte nach DIN VDE 0101 sowie 0141. Der Steuererder wurde verlegt.													
Ort, Datum Unterschrift des Errichters													

E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

Das in der TAR Mittelspannung enthaltene Inbetriebsetzungsprotokoll wird nicht verwendet. Zur Inbetriebnahme wird vom Leiter der Inbetriebnahme der N.MD ein vorbereitetes Protokoll mitgebracht.

E.7a Prüfprotokoll Übergabeschutz

Das in der TAR Mittelspannung dargestellte Prüfprotokoll kann für die Prüfung von ungerichteten UMZ-Schutzgeräten verwendet werden.

Für die Prüfung von Schutzsystemen wie Distanzschutz oder Richtungs-UMZ ist der erforderliche Prüfumfang entsprechend den aktivierten Schutzfunktionen mit N.MD abzustimmen und die entsprechenden Prüfprotokolle zur Genehmigung bei N.MD einzureichen.

E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung

E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen

E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher

E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher

E.12 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher

E.13 Einheitenzertifikat

Bei Erzeugungsanlagen oder gemischten Bezugs- und Erzeugungsanlagen – einschließlich Speichern – sowie bei Notstromaggregaten mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms sind ergänzend zur TAR MS nicht nur die Deckblätter, sondern die vollständigen Einheiten- und wenn erforderlich Komponentenzertifikate und jeweils der Auszug aus dem Prüfbericht „Netzverträglichkeit“ der FGW TR 3 für jede in der Erzeugungsanlage vorgesehene baulich unterschiedliche Erzeugungseinheit beim Netzbetreiber einzureichen.

E.14 Komponentenzertifikat

Bei Erzeugungsanlagen oder gemischten Bezugs- und Erzeugungsanlagen – einschließlich Speichern – sowie bei Notstromaggregaten mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms sind ergänzend zur TAR MS nicht nur die Deckblätter, sondern die vollständigen Einheiten- und wenn erforderlich Komponentenzertifikate und jeweils der Auszug aus dem Prüfbericht „Netzverträglichkeit“ der FGW TR 3 für jede in der Erzeugungsanlage vorgesehene baulich unterschiedliche Erzeugungseinheit beim Netzbetreiber einzureichen.

E.15 Anlagenzertifikat

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

E.16 Betriebserlaubnisverfahren

E.17 Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren

E.a Muster Errichterbestätigung

Errichterbestätigung

Nach § 5 Absatz 4 der UVV BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

1. Auftragnehmer/ Errichter:

Name/ Firma

Anschrift (Straße, Nr., PLZ, Ort)

2. Auftraggeber:

Name/ Firma

Anschrift (Straße, Nr., PLZ, Ort)

3. Örtlicher Bereich (Straße, Nr.):

4. Genaue Bezeichnung der/des Anlagenteile(s):

Es wird hiermit verbindlich bestätigt, dass die elektrische Anlage den Bestimmungen der einschlägigen DIN/VDE-Vorschriften entsprechend errichtet und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 entsprechend geprüft wurde und nicht zu beanstanden ist.

Errichter der Anlage

Ort, Datum

Unterschrift

E.b Muster Betreibererklärung

ERKLÄRUNG

Betr.: Kundeneigene Transformatorenanlage

Name + Stations-Nr.:

.....

Ort:

.....

Eigentumsgrenze

.....

.....

Die vorgenannte elektrische Anlage ist heute in Betrieb genommen worden.

1. Mir ist bekannt, dass die Beschaffung, Unterhaltung, Erweiterung und erforderlich werdende Änderungen der elektrischen Einrichtungen ab Eigentumsgrenze mir obliegen.
2. Mir ist von den Netze Magdeburg GmbH -N.MD- ein Exemplar der „Richtlinie über kundeneigene Transformatorenstationen“ übergeben worden.
3. Ich verpflichte mich, bei der Verwendung von 2-Zylinder-Schlössern, die eigenen Schlüssel so zu verwahren, dass sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind.
4. Ich wurde darüber belehrt, dass die elektrische Betriebsstätte nur von Elektrofachkräften oder unterwiesenen Personen im Sinne der DGUV Vorschrift 3 (ehem. VBG 4), von anderen Personen nur unter Aufsicht einer Elektro-Fachkraft betreten werden darf.

Seitens der N.MD wurde ich informiert, dass für das Benutzen und Bedienen der elektrischen Anlagen neben der genannten Unfallverhütungsvorschrift die maßgebenden Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker -VDE- sowie die „Richtlinie über kundeneigene Transformatorenstationen“ der N.MD zu beachten sind.

5. Ich wurde darüber unterrichtet, dass mit der Beseitigung etwaiger Störungen und mit der Instandhaltung des elektrischen Teiles der Anlage nur Elektrofachkräfte oder Betriebe, die über solche Fachkräfte verfügen, beauftragt werden dürfen.
6. Mir ist bekannt, dass Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der vorgenannten elektrotechnischen Anlage unverzüglich den N.MD unter der Telefonnummer 0391-587-2121 (Netzleitstelle) mitzuteilen sind.

Angaben zum Eigentümer
der Anlage bzw. dem von
ihm beauftragten Betreiber:

Name:

Anschrift:

Telefon:

.....
(Ort / Datum)

.....
(Unterschrift)
(Stempel)

E.c Muster Prüfprotokoll der Verrechnungsmessung

Prüfprotokoll der Verrechnungsmessung*

Name / Firma:

PLZ : Ort:

Straße:

Lokalisation:

Auftrag: Zähler- Nr.:

Zeitpunkt der Stationsabnahme:
Tag Monat Jahr UhrzeitZeitpunkt der Inbetriebnahme:
Tag Monat Jahr Uhrzeit

Befund:

Bitte nachfolgende Punkte mit „ja“, „nein“ oder „wird nachgereicht“ benennen.

- Zählerplatz nicht nach TAB
- Prüfklemmleiste fehlt/ nicht nach TAB
- Verdrahtung nicht nach Richtlinie der N.MD (z.B. zusätzl. Erdung Messwandler)
- Spannungssicherungen fehlen/ nicht nach TAB
- Leiterquerschnitte nicht nach Richtlinie N.MD
- Farbkennzeichnung nicht nach Richtlinie der N.MD
- Plombierbarkeit nicht gewährleistet
- Konformitätserklärungen, der nicht von N.MD beigestellten Wandler liegen nicht vor
- Wandler entsprechen nicht der genehmigten Anschlussleistung
- Bürdenmessprotokoll nicht vorhanden
- Telefonanschluss für Nebenstellenmodem nicht vorhanden/ Abstand zum Zählerschrank > 0,5m

Termin 1 Stationsabnahme	Termin 2 Inbetriebnahme

Bemerkungen:

.....

.....

.....

.....

.....

Vertreter Netze MD

Datum: Name: Unterschrift:

Vertreter Kunde

Datum: Name: Unterschrift:

Anhang F Störschreiber (informativ)

Es ist das in der TAR Mittelspannung enthaltene Formular zu verwenden.

Anhang G: Checklisten für Prüfung, Inbetriebsetzung und Dokumentation

Liste 1 bis 5 Checkliste zur Stationsprüfung

Die nachfolgende Checkliste wird für die Stationsprüfung verwendet.

Stammpf	Kurztext	Maß.	OK	Nicht OK	Nicht anwendbar
M1QM1001	Bauarbeiten sind abgeschlossen				
M1QM1002	Geb. / Dach ohne Beschädigung				
M1QM1003	Alle Türen i.O.				
M1QM1004	Türfeststeller vorhanden				
M1QM1005	Zugangstür nur mit Schlüssel zu öffnen				
M1QM1006	Türen mit Doppelschließung				
M1QM1007	Be- und Entlüftung				
M1QM1008	Bediengänge				
M1QM1009	Beleuchtungsanlage vorhanden				
M1QM1011	Zugänglichkeit				
M1QM1012	MS-Schaltanlage nach Vorgabe gebaut				
M1QM1013	Feldnummerierung und Kennzeichnung				
M1QM1014	äußere Beschädigungen MS-Anlage				
M1QM1015	Unterkonstruktion				
M1QM1016	Leistungsschilder MS-Anlage				
M1QM1017	Feststellen der Spannungsfreiheit				
M1QM1018	Spannungsprüfsysteme				
M1QM1019	Kurzschlußstromanzeiger				
M1QM1020	MS-Schaltgeräte				
M1QM1022	Gasdichtigkeitsanzeige				
M1QM1023	Berührungsschutz MS-Anlage				
M1QM1024	Erdungsfestpunkte MS-Anlage				
M1QM1025	Schaltfeld- und Nischantüren				
M1QM1026	Trafonennleistung wie geplant				
M1QM1027	Trafo ohne Beschädigung				
M1QM1031	Trafoberührungsschutz				

Ergänzung der N.MD zur VDE-AR-N 4110 (TAR Mittelspannung)

M1QM1038	Ausführung Erdungsanlage				
M1QM1039	Erder und Erdungsleitungen				
M1QM1040	Beschriftung Erderanschlüsse				
M1QM1041	Erdung der Türflügel				
M1QM1042	Erderwerte	OHM			
M1QM1043	Anzeigegeräte				
M1QM1044	Schalthebel vorhanden				
M1QM1045	Isolierende Schutzplatten				
M1QM1046	Halterung für Zubehörteile				
M1QM1047	Zusatzschilder umsetzbar				
M1QM1048	Aushänge				
M1QM1049	Errichterbestätigung Stationshersteller				
M1QM1051	Anlagendokumentation MS-Anlage				
M1QM1058	Lageplan der Objekte				
M1QM1059	Schem. Netzplan MS- und NS-Anlage				
M1QM1060	Übersichtsplan MS-Anlage				
M1QM1062	Erdungsplan und Messprotokoll				
M1QM1063	Fluchtweg				
M1QM1064	Vorführung				
M1QM1065	Datenübertragung				
M1QM1066	Zähleinrichtung				
M1QM1067	Druckberechnung				
M1QM1068	Letztes Mängelprotokoll abgearbeitet				
M1QM1070	Schutzeinstellungen				
M1QM1071	EEG-Blätter				

Liste 6 Gleichspannungsversorgungsanlage

Liste 6 Gleichspannungsversorgungsanlage		Blatt 1/1	
Gleichrichter		Batterieanlage	
Hersteller:		Hersteller:	
Typ:		Typ:	
Nennspannung:		Nennspannung:	
Nennstrom:		Kapazität:	
		Anzahl Zellen:	
		Batteriepole nicht geerdet:	Ja / Nein
Funktionsprüfungen			
<i>Einstellwerte</i>	<i>Sollwert</i>	<i>Messwert</i>	
Ladespannung Gleichrichter	2,23 V / Zelle		
Batterie Unterspannung	1,95 V / Zelle		
Batteriemittenüberwachung	ca. 1,5 V		
<i>Meldungen</i>	<i>Anzeige vor Ort</i>	<i>Ggf. Übertragung an N.MD</i>	
Gleichrichter gestört			
Batterie Unterspannung (<1,95 V / Zelle)			
Batteriemittenüberwachung / Batterieladekreis gestört			
Erdschluss- / Isolationsüberwachung			
Überwachung Sicherungsabgänge			
Bemerkungen			

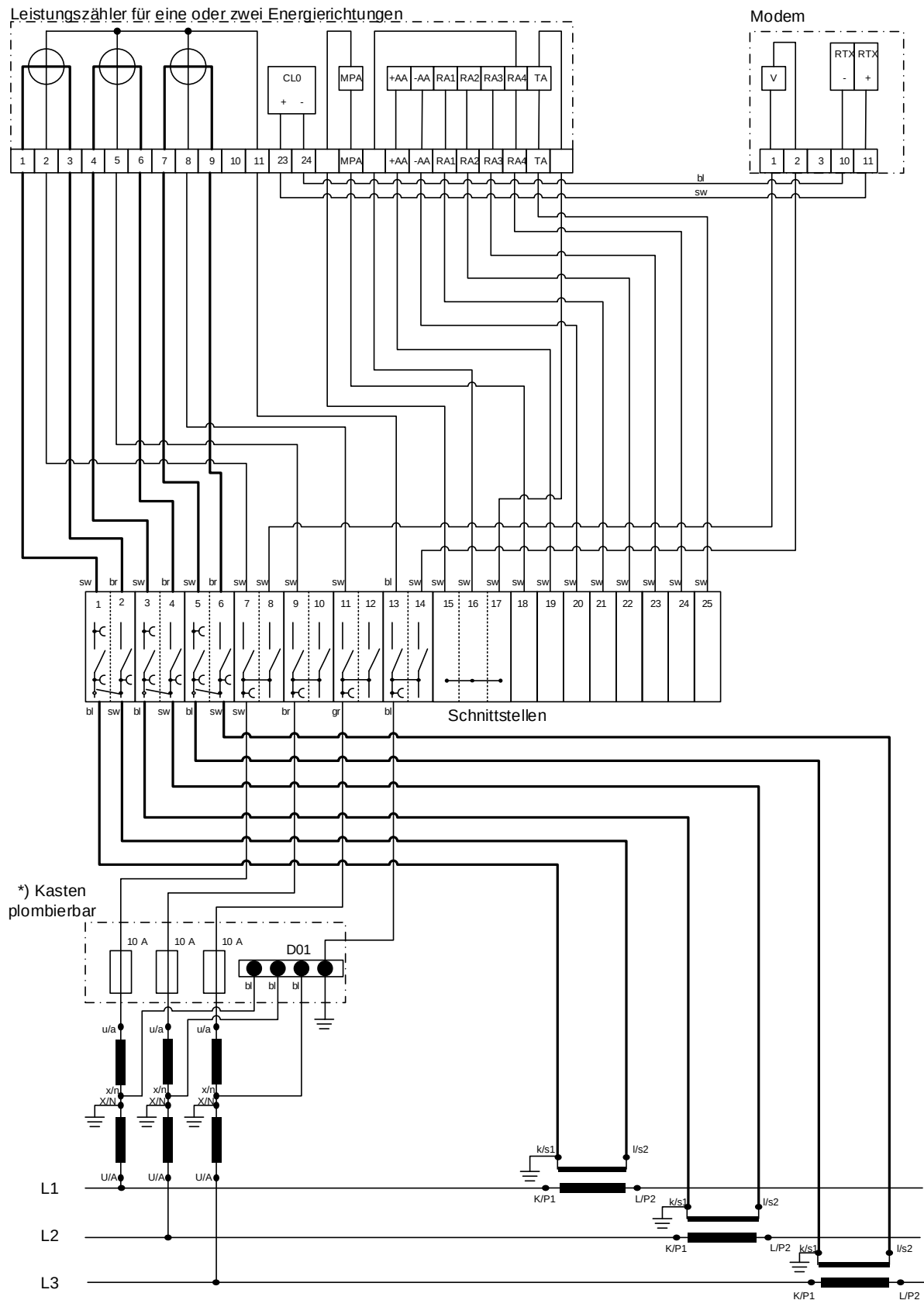
Anhang H: Standardformen der Übergabeschaltanlage und der Schutzgestaltung

Netzan- schluss- leistung	Netzeinbindung	Struktur des Kundennetzes	Anlagenvariante / Mindestanforderungen		
			Schalter im einspeisenden Leitungsschaltfeld	Übergabeschalter	Schalter im Kundenabgang
bis 3 MVA Anhang C.1	In einen MS-Strang oder MS-Ring des 10- kV-Netzes	ein Trafoabgang bis 800 kVA	zwei Leitungsschaltfelder mit Lasttrennschaltern	Trafoabgangsschalter (Lasttrennschalter) mit Sicherung ist Übergabeschalter, Sicherung bis 63 A	
		zwei Trafoabgänge bis zusammen 1 MVA	zwei Leitungsschaltfelder mit Lasttrennschaltern	Lasttrennschalter	Lasttrennschalter mit Sicherung, Sicherung bis 63 A im Trafoabgang
		mehrere Abgänge	zwei Leitungsschaltfelder mit Lasttrennschaltern	Leistungsschalter mit UMZ	Lasttrennschalter
1 - 3 MVA Anhang C.2	in MS-Strang oder Ring des 10-kV-Netzes mit zusätzlicher Direkteinspeisung zu einem UW oder SW	ein Abgang (großer Trafo) oder mehrere Kundenabgänge	2+1 Leitungsschaltfelder sowie Längskupplung jeweils mit Lasttrennschaltern	Leistungsschalter mit UMZ	Lasttrennschalter
2 - 4 MVA Anhang C.3	Direkte Verbindung zu einem 10-kV-SW mit 2 parallelen Kabeln	geringe Versorgungssicherheit	zwei Leitungsschaltfelder mit Lasttrennschaltern, nur einer ist eingeschaltet	Leistungsschalter mit UMZ	Lasttrennschalter
		hohe Versorgungssicherheit	zwei Leitungsschaltfelder mit Leistungsschaltern mit Distanzschutz, beide sind eingeschaltet	Leistungsschalter mit gerichtetem UMZ oder Distanzschutz	Lasttrennschalter
3 - 11 MVA Anhang C.4	Direkte Verbindung zu einem 10-kV-UW mit 2 redundanten Kabelsystemen	geringe Versorgungssicherheit	zwei Leitungsschaltfelder mit Leistungsschaltern mit Distanzschutz, ein oder zwei sind eingeschaltet	Leistungsschalter mit UMZ	Leistungsschalter
		hohe Versorgungssicherheit	zwei Leitungsschaltfelder mit Leistungsschaltern mit Distanzschutz, beide sind eingeschaltet	Leistungsschalter mit gerichtetem UMZ oder Distanzschutz	Leistungsschalter
3 - 11 MVA	Individuelle Anbindung an das 30-kV-Netz	-	zwei Leitungsschaltfelder mit Leistungsschaltern mit Distanzschutz, optional Leitungs-Differenzialschutz, ein oder zwei sind eingeschaltet	Leistungsschalter mit gerichtetem UMZ oder Distanzschutz, zusätzlich kundeneigener Schutz	Leistungsschalter

Anmerkung: Die hier dargestellten Varianten sind Muster und stellen Mindestanforderungen dar. Insbesondere die durch den Kunden geforderte Versorgungssicherheit beeinflusst erheblich die Gestaltung der Gesamtanlage, einschließlich der Schutz- und der Stationsleittechnik.

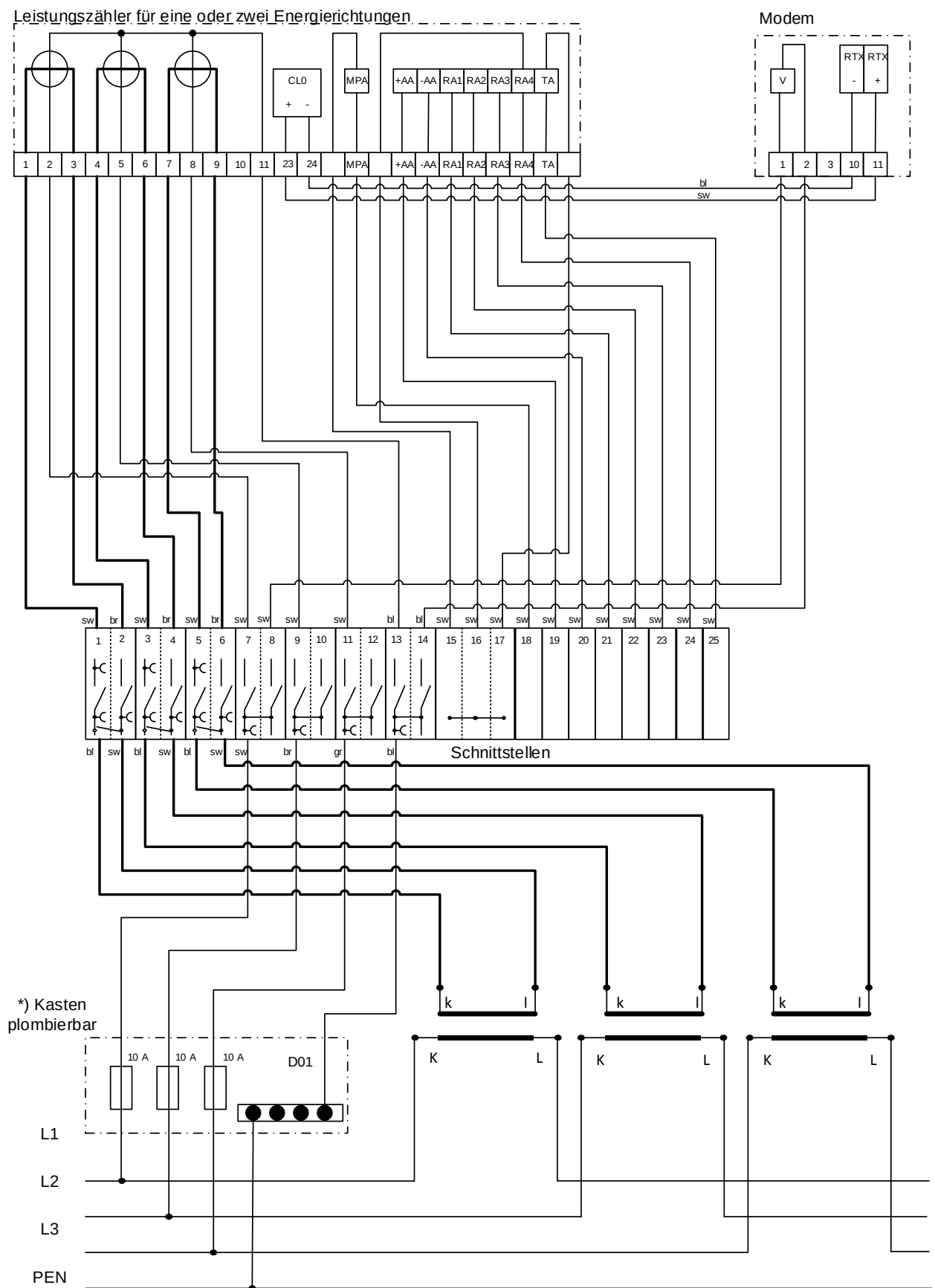
Anhang I: Anschlusspläne Abrechnungszählung

I.1 Beispiel Mittelspannungs-Wandlerzählung



Achtung: Die Erdung der Messwandler ist zusätzlich einzeln herauszuführen. Die Zwangserdung bleibt hiervon unbeeinträchtigt.

I.2 Beispiel Niederspannungs-Wandlerzählung



*) Spannungspfadssicherungen 3 x D01 können auch im Zählerschrank integriert sein, ebenfalls plumbierbar.

Anhang J: Literaturhinweise

Messstellenrahmenvertrag Strom der N.MD