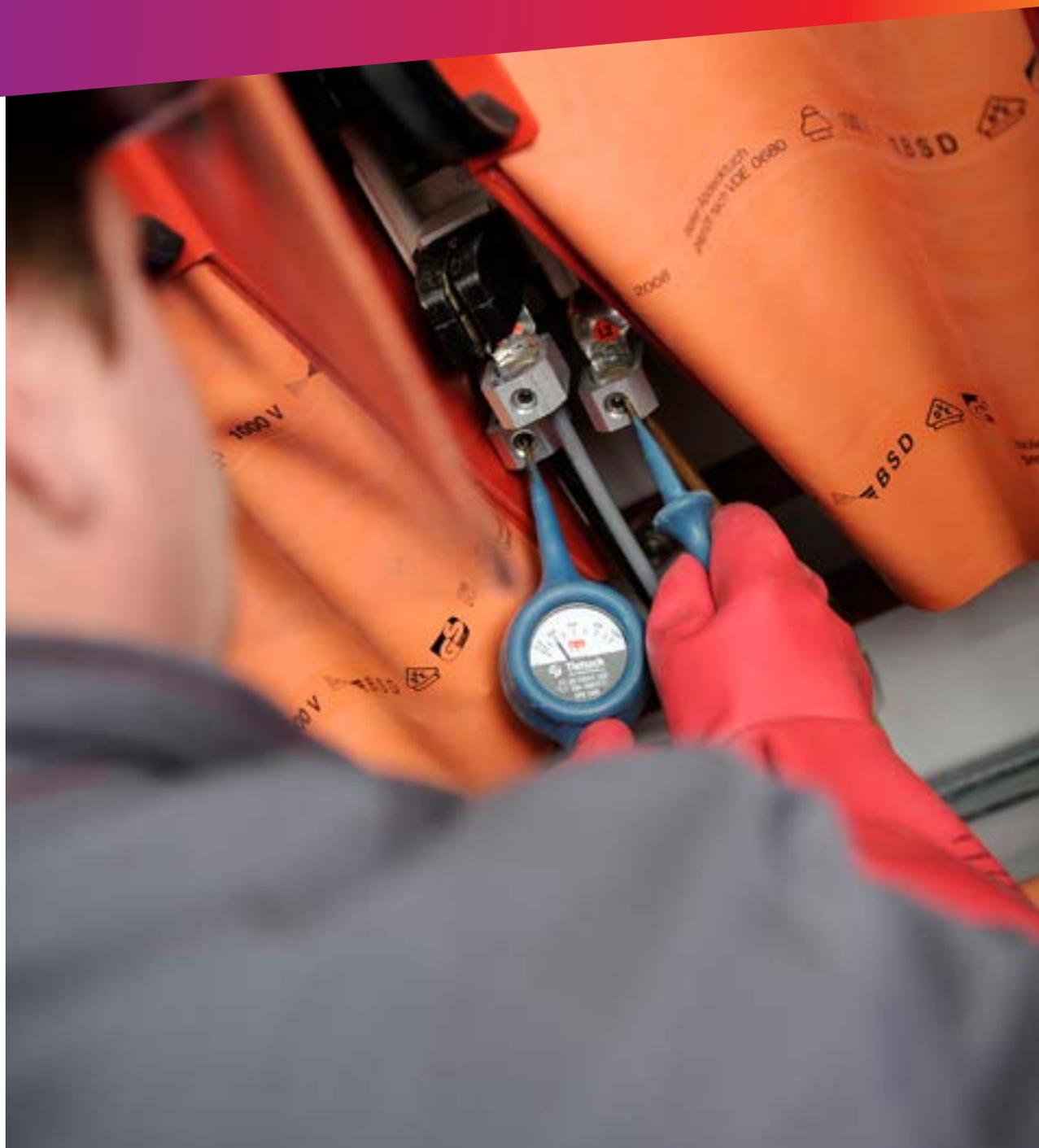


Strom

Richtlinie

Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Gültig ab 1. Juli 2018



Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches/Allgemeines	4
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Bestimmungen und Vorschriften	4
1.3	Anfrage und Anschlussverfahren	5
1.3.1	Anfrage beim Netzbetreiber	5
1.3.2	Grobplanung, Prüfung, Projektierung, Anschlussangebot, Angebotsannahme, Auftragsbestätigung	5
1.3.3	Inbetriebsetzung Netzanschluss und Mittelspannungsstation	6
1.3.4	Einbau/Inbetriebsetzung der Messung (Zählung)	7
2	Netzanschluss	7
2.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	7
2.2	Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt	8
2.3	Netzurückwirkungen	8
2.3.1	Allgemeines	8
2.3.2	Tonfrequenzrundsteuerung	8
2.3.3	Trägerfrequente Nutzung des anschlussnehmereigenen Netzes	9
2.3.4	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	9
3	Mittelspannungsstation	9
3.1	Baulicher Teil	9
3.1.1	Allgemeines	9
3.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	9
3.1.3	Elektrische und elektromagnetische Felder	13
3.2	Elektrischer Teil	13
3.2.1	Allgemeines	13
3.2.2	Isolation	14
3.2.3	Kurzschlussfestigkeit	14
3.2.4	Schutz gegen Störlichtbögen	14
3.2.5	Kurzschlussfestigkeit und Bemessungsströme	14
3.2.6	Überspannungsableiter	14
3.2.7	Schaltanlagen	15
3.2.8	Betriebsmittel	17
3.2.9	Sternpunktbehandlung	18
3.2.10	Sekundärtechnik	18
3.2.11	Erdungsanlage	21
3.3	Kennzeichnung und Zubehör	24
3.3.1	Kennzeichnung von Zugangstüren der elektrischen Betriebsstätte	24
3.3.2	Kennzeichnung von MS-Schaltanlagen	25
3.3.3	Aushänge und Schilder	26

3.3.4	Zubehör.....	26
4	Abrechnungsmessung.....	27
5	Betrieb.....	27
5.1	Allgemeines.....	27
5.2	Zugang.....	28
5.3	Verfügungsbereich / Bedienung.....	28
5.4	Instandhaltung.....	28
5.5	Betrieb bei Störungen.....	28
5.6	Blindleistungskompensation.....	29
6	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	29
7	Erzeugungsanlagen und Netzersatzanlagen.....	29
8	Anhang.....	30
8.1	Ausführungen Mittelspannungsstationen.....	30
8.2	Begriffe.....	31
8.3	Literaturverzeichnis.....	36
8.3.1	DIN VDE Bestimmungen und Normen mit VDE-Klassifikation.....	36
8.3.2	DIN-Normen.....	38
8.3.3	VDEW / VDN / BDEW - Richtlinien und Druckschriften.....	38
8.3.4	Gesetze und Verordnungen.....	39
8.3.5	Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro.....	39
8.4	Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Mittelspannungsstationen.....	40
8.4.1	Kundenstation.....	40
8.4.2	kombinierte Netz- und Übergabestation.....	41
9	Vordrucke.....	42
9.1	D.1. Antragstellung.....	43
9.2	D.2. Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen.....	45
9.3	D.3. Netzanschlussplanung.....	47
9.4	D.4. Errichtungsplanung.....	48
9.5	D.5. Fertigmeldung der Mittelspannungsstation.....	49
9.6	D.6. Erdungsprotokoll.....	50
9.7	D.7. Prüfprotokoll für Übergabeschutz.....	52
9.8	D.8. Inbetriebsetzungsprotokoll.....	55
9.9	D.9. Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation.....	56
9.10	D.10. Anmeldung einer Netzersatzanlage an das Netz der eNG.....	69
9.11	D.11. Merkblatt zur technischen Anschlussrichtlinie Mittelspannung.....	70
9.12	D.12. Formblatt Benennung Anlagenverantwortlicher.....	71

1 Grundsätzliches/Allgemeines

Die enercity Netzgesellschaft mbH ist Netzbetreiber der Elektrizitätsversorgungsnetze im Stadtgebiet Hannover, sowie in den Städten Laatzen, Langenhagen und Seelze (Ortsteil Letter). Sie hat die für den Netzbetrieb erforderlichen Anlagen und Einrichtungen von dem jeweiligen Eigentümer (enercity AG bzw. Netzgesellschaft Laatzen GmbH & Co KG) gepachtet. Die enercity Netzgesellschaft erfüllt als Netzbetreiber die Aufgaben und Verpflichtungen des Netzbetriebs im Sinne des EnWG eigenverantwortlich und unabhängig.

1.1 Geltungsbereich

Diese Technische Anschlussrichtlinie (im Folgenden TAR) gilt für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen sind oder angeschlossen werden. Die Anforderungen gelten für alle Stationsarten die in Anhang 8.1 aufgeführt sind. Nachfolgend wird der Einfachheit halber grundsätzlich der Begriff Mittelspannungsstation verwendet. Für Netzstationen oder Kombinationen mit Netzstationen (z. B. kombinierte Netz- und Übergabestationen) gilt zusätzlich die Werknorm der enercity Netzgesellschaft mbH.

Die TAR gilt ebenfalls für Mittelspannungsanlagen, die wesentlich erweitert oder verändert werden. Für den bestehenden Teil der Anlage des Anschlussnehmers gibt es seitens der TAR keine Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist. Die TAR legen insbesondere die Handlungspflichten des Netzbetreibers, des Errichters, Planers sowie des Kunden fest.

Kunde im Sinne dieser Richtlinie sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

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

Geltungsbeginn ist der 01. Juli 2018.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltende Richtlinie tritt am gleichen Tage außer Kraft. Für in Planung oder in Bau befindliche Anlagen gilt eine Übergangsfrist von einem Jahr. In diesem Zeitraum kann die bisher geltende Richtlinie noch angewandt werden.

Im Zuge des technischen Fortschrittes oder aufgrund geänderter Randbedingungen kann der Netzbetreiber diese Richtlinie ändern oder ergänzen. Diese Richtlinie gilt sinngemäß auch für die der Mittelspannungsstation bzw. Mittelspannungsschaltanlage nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen der Anschlussnehmer.

In der TAR werden Mittelspannungsstationen beschrieben, die sich im Wesentlichen zusammensetzen aus:

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

1.2 Bestimmungen und Vorschriften

Anlagen des Anschlussnehmers sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Vorschriften / Vorgaben des Netzbetreibers zu errichten, anzuschließen und zu betreiben.

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

Jede Anlage des Anschlussnehmers wird über eine Mittelspannungsstation an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen. Abweichungen von dieser Regelung sind gesondert mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren.

In diesem Zusammenhang sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Netzanschlussvertrag und Anschlussnutzungsvertrag

- Spannungsebene und Netzanschlusspunkt
- Anschlussart (z. B. Kabel, Freileitung, Einschleifung, Stichanschluss)
- Einbeziehung in das Selektivschutzkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Einbeziehung in das Fernsteuer-/Fernwirkkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes
- Betriebsmittel mit zu erwartenden Netzurückwirkungen
- Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum
- Messeinrichtungen
- Eigentumsverhältnisse, ggf. aktueller Grundbuchauszug
- Trasse des Netzbetreibers auf Privatgrund

1.3 Anfrage und Anschlussverfahren

Für projektbezogene Rückfragen zum Inhalt dieser Richtlinie steht der auf Anfrage des Anschlussnehmers vom Netzbetreiber benannte Projektleiter für das jeweilige Bauvorhaben zur Verfügung. Fragen zur Anwendung dieser Richtlinie sind vor Beginn der Arbeiten mit dem Netzbetreiber zu klären.

- Einbau/Inbetriebsetzung der Messung (Zählung)
- Inbetriebsetzung Netzanschluss und Mittelspannungsstation

Die Termine, Fristen und einzureichende Unterlagen sind im Anhang D11 aufgeführt und betreffen:

- neue Anlagen (Bezugs- und / oder Erzeugungsanlagen),
- zu erweiternde Anlagen (z. B. wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte Leistung überschritten wird) bzw. zu ändernde Anlagen,
- vorübergehend angeschlossene Anlagen, z.B. Baustromstationen,

und gelten weiterhin für Inbetriebsetzung bzw. Wiederinbetriebsetzung sowie nach Trennung oder Zusammenlegung von Anlagen des Anschlussnehmers. Mit der Errichtung dürfen nur Elektro-Fachfirmen beauftragt werden.

1.3.1 Anfrage beim Netzbetreiber

Damit der Netzbetreiber den Netzanschluss leistungsgerecht auslegen sowie in seiner Funktion als Messstellenbetreiber die Art der Messeinrichtungen festlegen und mögliche Netzurückwirkungen (Anhang D.2) beurteilen kann, liefert der Anschlussnehmer zusammen mit der Anfrage die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen (Anhang D.1).

1.3.2 Grobplanung, Prüfung, Projektierung, Anschlussangebot, Angebotsannahme, Auftragsbestätigung

Der Netzbetreiber legt, unter Wahrung der berechtigten Interessen des Anschlussnehmers, die Art des Anschlusses fest. Der Netzbetreiber und der Anschlussnehmer vereinbaren gemeinsam (Anhang D.3):

- den Standort der Mittelspannungsstation und die Leitungstrasse des Netzbetreibers
- den Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage
- die notwendigen Selektivschutzeinrichtungen
- die erforderliche Fernsteuerung / Fernüberwachung und Umschaltautomatiken
- die Art und die Anordnung der Messeinrichtung
- Eigentumsgrenze, Grenze der Verantwortlichkeit und Verfügungsbereichsgrenze. Sie sind in den Übersichtsschaltplan der Station einzutragen. Die Eigentumsverhältnisse der Mittelspannungsstation werden im Anschlussangebot bzw. im Netzanschlussvertrag beschrieben.
- den Leistungsumfang des Anschlussnehmers und des Netzbetreibers. Der Anschlussnehmer ist u. a. für sämtliche behördlichen Genehmigungen und Anzeigen zuständig.

Spätestens zehn Wochen vor Baubeginn überreicht der Anschlussnehmer bzw. der vom Anschlussnehmer damit beauftragte Projektleiter dem Netzbetreiber folgende Unterlagen möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher (Papier-) Ausfertigung (Anhang D.4):

- Maßstäblichen Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Mittelspannungsstation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Eigentumsgrenze, Grenze der Verantwortlichkeit und Verfügungsbereichsgrenze, Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle); die technischen Kennwerte sind anzugeben (Beispiele siehe Anhang 8.3).
- Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- Anordnung der Messeinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung.
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Mittelspannungsstation und der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Mittelspannungsstation, wenn dies unterschiedliche Personen sind.
- Nachweise zur Erfüllung der technischen Anforderungen des Netzbetreibers gemäß dieser Richtlinie

Eine mit dem (Sicht-) Vermerk des Netzbetreibers versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von sechs Monaten und bestätigt nur die Belange des Netzbetreibers. Eintragungen des Netzbetreibers sind bei der Ausführung vom Errichter der Anlage zu berücksichtigen. Mit den Bau- und Montagearbeiten der Mittelspannungsstation sollte erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk des Netzbetreibers versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten und dem Netzbetreiber das bestätigte Anschlussangebot (Angebotsannahme) vorliegen.

Die Beauftragung von Bauleistungen, Anlagen oder Materialien durch den Netzbetreiber erfolgt nur, wenn die Beauftragung zur Herstellung des Netzanschlusses durch den Anschlussnehmer und den Grundstückseigentümer (falls vom Anschlussnehmer abweichend) und der Netzanschlussvertrag vom Grundstückseigentümer unterzeichnet vorliegt. Der Vertrag ist als Muster unter www.enercity-netz.de einzusehen.

1.3.3 Inbetriebsetzung Netzanschluss und Mittelspannungsstation

Der Beginn der Bauarbeiten sowie der voraussichtliche Fertigstellungstermin ist dem vom Netzbetreiber benannten Projektleiter mitzuteilen. Der Netzbetreiber ist berechtigt, sich jederzeit über den Stand der Bau- und Montagearbeiten zu informieren.

1.3.3.1 Besichtigung

Die Fertigstellung der Mittelspannungsstation ist dem vom Netzbetreiber benannten Projektleiter vom Anschlussnehmer bzw. Anlagenerrichter mindestens sieben Werktage vor dem geplanten Besichtigungstermin mit dem Anhang D.5 mitzuteilen.

Bis zur Besichtigung sind dem Netzbetreiber durch den Anlagenerrichter folgende Unterlagen vorzulegen:

- Fertigmeldung der Mittelspannungsstation (Anhang D.5)
- Erdungsprotokoll mit bemaßtem Lageplan (Anhang D.6),
- Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Anhang D.7)
- ausgefüllte Checkliste für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation D.9
- Abschrift der Typenschilder sämtlicher Schaltgeräte der Mittelspannungs-Schaltanlage,
- Formblatt mit Namen und Adresse des Anlagenverantwortlichen (Anhang D12),
- Bestätigung, dass die Anlage freigeschaltet und geerdet ist.
- aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers).

Mindestens 14 Tage vor der geplanten Inbetriebsetzung des Netzanschlusses, aber nach Fertigstellung der Mittelspannungsstation führt der Netzbetreiber gemeinsam mit dem Anschlussnehmer bzw. Anlagenerrichter eine Besichtigung durch. Dabei festgestellte Mängel werden in einem Besichtigungsprotokoll festgehalten. Die Mängel sind kurzfristig durch den Anlagenerrichter zu beheben. Die Mängelbeseitigung ist dem vom Netzbetreiber benannten Projektleiter mitzuteilen, damit sie von ihm kontrolliert werden kann. Erst nach Beseitigung der Mängel kann der Termin für die Inbetriebsetzung

des Netzanschlusses mit mindestens 14 Tagen Vorlauf festgelegt werden. Der Netzbetreiber übernimmt mit der Besichtigung und Inbetriebsetzung keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der Anlage.

Der benannte Anlagenverantwortliche muss bei der Inbetriebsetzung des anschlussnehmer-eigenen Anlagenteils an das Mittelspannungsnetz anwesend sein.

1.3.3.2 Voraussetzung zur Inbetriebsetzung der Mittelspannungsstation

Als Voraussetzung für die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses müssen alle bei der Besichtigung festgestellten einschaltrelevanten Mängel behoben sein. Nach der Besichtigung und Behebung der festgestellten Mängel ist der gewünschte Inbetriebsetzungstermin der Mittelspannungsstation mindestens 14 Tage vorher mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Bis zum Tag der Inbetriebsetzung muss das Inbetriebsetzungsprotokoll (Anhang D.8) unterschrieben vorliegen. Unter anderem müssen ein gefahrloser Zugang und die Verschlussbarkeit der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein. Des Weiteren muss die Messung (Zählung) eingebaut sein. Hierzu muss der Anschlussnutzungsvertrag unterzeichnet dem Netzbetreiber vorliegen. Der Vertrag steht als Muster unter www.enercity-netz.de unter dem Suchbegriff "Anschlussnutzungsvertrag Strom" zum Einsehen und Ausdrucken zur Verfügung. Die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses erfolgt vom Netzbetreiber bis zum Übergabepunkt.

Mindestens sieben Tage vor der Inbetriebsetzung des Netzanschlusses ist dem Netzbetreiber eine Übersicht zu Ansprechpartnern des Anschlussnehmers für die Organisation und die Durchführung von Schalthan-dlungen (Anhang D.12) mitzuteilen.

Im Anschluss daran teilt der Netzbetreiber dem Anschlussnehmer zeitnah den Inbetriebsetzungstermin für den Netzanschluss mit. Das bei der Inbetriebsetzung des Netzanschlusses ausgefüllte Inbetriebsetzungsprotokoll (Anhang D.8) verbleibt beim Netzbetreiber.

1.3.4 Einbau/Inbetriebsetzung der Messung (Zählung)

Die technischen Anforderungen an den Aufbau der Abrechnungsmessung und eine detailliertere Auflistung der einzureichenden Unterlagen sind der Richtlinie "Abrechnungsmessung Netz - Sondermessungen" des Netzbetreibers zu entnehmen. Die Richtlinie steht unter www.enercity-netz.de zur Verfügung.

10 Wochen vor Baubeginn reicht der Planer/Installateur die für den Einbau/Inbetriebsetzung der Messung (Zählung) erforderlichen Unterlagen gemäß der Richtlinie "Abrechnungsmessung Netz - Sondermessungen" des Netzbetreibers ein:

- eine bemaßte Grundrisszeichnung des Zählerraumes
- eine bemaßte Aufbauzeichnung der Zählerverteilung
- ein Übersichtsschaltplan der Messung
- einen vom Anschlussnutzer unterzeichneten Anschlussnutzungsvertrag je Messstelle und
- einen Inbetriebsetzungsantrag je Messstelle (steht unter www.enercity-netz.de zur Verfügung)

Der Planer/Installateur stimmt den Termin zum Einbau der Messung (Zählung) mit dem zuständigen "Ansprechpartner Messwesen" mit einem Vorlauf von 14 Tage ab. Eine Auflistung zuständigen Planer ist unter www.enercity-netz.de unter dem Suchbegriff „Ansprechpartner Messwesen“ zu finden.

2 Netzanschluss

2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Anlagen des Anschlussnehmers sind an einem geeigneten Punkt im Netz, dem Netzanschlusspunkt, anzuschließen. Anhand der unter Kapitel 1.3 aufgeführten Unterlagen ermittelt der Netzbetreiber den geeigneten Netzanschlusspunkt, der auch unter Berücksichtigung der Anlage des Anschlussnehmers einen sicheren Netzbetrieb gewährleistet. Entscheidend für eine Netzanschlussbeurteilung ist stets das Verhalten der Anlage des Anschlussnehmers an dem Netzanschlusspunkt sowie im Netz der allgemeinen Versorgung.

Der Netzanschlusspunkt (Stationsraum) darf max. 20 m von der öffentlichen Grundstücksgrenze entfernt liegen, von der aus die vorhandenen Netzkabel des Netzbetreibers herangeführt werden. Die Mittelspannungsstation sollte freistehend auf dem Grundstück des Netzanschlussnehmers stehen. Ist dies nicht möglich, sollte sie im Erdgeschoss eines Gebäudes liegen. Sie muss einen direkten Zugang nach Außen zur Straße besitzen.

Der ausgewählte Stationsstandort muss hochwasserfrei sein.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeit unter dem Gesichtspunkt der Netzzrückwirkungen erfolgt anhand der Impedanz des Netzes am Verknüpfungspunkt (Kurzschlussleistung, Resonanzen), der Anschlussleistung sowie der Art und Betriebsweise der Anlage des Anschlussnehmers.

2.2 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Die wesentlichen Merkmale der Spannung am Übergabepunkt zum Anschlussnehmer sind in der DIN EN 50160 /11/ beschrieben.

2.3 Netzzrückwirkungen

2.3.1 Allgemeines

Die elektrischen Einrichtungen der Anlage des Anschlussnehmers sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers und die Anlagen anderer Anschlussnehmer auf ein zulässiges Maß dauerhaft begrenzt werden. Treten trotzdem störende Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers auf, so hat der Anschlussnehmer in seiner Anlage Maßnahmen zu treffen, die mit dem Netzbetreiber abzustimmen sind. Der Netzbetreiber ist berechtigt, die Mittelspannungsstation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz des Netzbetreibers gelten die Technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW /55/ und die Vorgaben des Netzbetreibers.

Die relevanten Netzzrückwirkungs-Grenzwerte sind den Richtwerten des Dokumentes „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen“ /56/ zu entnehmen.

2.3.2 Tonfrequenzrundsteuerung

Unzweckmäßig ausgelegte Filterkreise können einen übermäßig hohen Anteil der Tonfrequenzenergie von Rundsteueranlagen absaugen. Darauf ist bei der Auslegung und Abstimmung der Filterkreise Rücksicht zu nehmen /58/.

Für den ungestörten Betrieb der Tonfrequenz-Rundsteueranlage (TRA) legt der Netzbetreiber nachfolgende Maßnahmen fest.

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

Verwendet der Anschlussnutzer elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird /58/.

Vorgaben für die Ausführung von Kompensationsanlagen sind der Richtlinie „Abrechnungsmessung Netz – Sondermessungen“ zu entnehmen.

Technische Daten der TRA im Netzgebiet der Landeshauptstadt Hannover, der Stadt Langenhagen und der Stadt Seeze Ortsteil Letter:

Sendefrequenz:	316 2/3 Hz
Einspeiseebene:	10- bzw. 20-kV-Netz
Ankopplungsart:	Parallelankopplung
max. Tonfrequenz-Steuerspannung:	9 % x U_n
min. Tonfrequenz-Steuerspannung:	0,3 % x U_n

Technische Daten der TRA im Netzgebiet der Stadt Laatzen:

Sendefrequenz:	500 Hz
Einspeiseebene:	20-kV-Netz
Ankopplungsart:	Parallelankopplung

max. Tonfrequenz-Steuerspannung:	$9 \% \times U_n$
min. Tonfrequenz-Steuerspannung:	$0,7 \% \times U_n$

2.3.3 Trägerfrequente Nutzung des anschlussnehmereigenen Netzes

Betreibt der Anschlussnehmer eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung seines Netzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (z. B. Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass störende Beeinflussungen anderer Anlagen des Anschlussnehmers sowie der Anlagen des Netzbetreibers vermieden werden.

Das Netz des Netzbetreibers darf vom Anschlussnutzer nur mit Zustimmung des Netzbetreibers zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

2.3.4 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

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

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Einzelheiten für den Anschluss und den Betrieb sind in der VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“ /57/ enthalten.

3 Mittelspannungsstation

3.1 Baulicher Teil

3.1.1 Allgemeines

Zur Einführung der Anschlussleitungen in die Anlage des Anschlussnehmers und - soweit erforderlich - zur Installation weiterer Betriebsmittel der Mittelspannungsstation stellt der Anschlussnehmer dem Netzbetreiber auf dem Grundstück geeignete Flächen und / oder Räume, auf Verlangen des Netzbetreibers im Rahmen einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit, unentgeltlich zur Verfügung. Soweit von der Installation der erforderlichen Betriebsmittel das Eigentum Dritter betroffen ist, weist der Anschlussnehmer vor der Installation schriftlich deren Zustimmung nach.

Die Auslegung des baulichen Teils der Mittelspannungsstation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Anschlussnehmer im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber. Die Eigentumsgrenze / Grenze der Verantwortlichkeit befindet sich im Regelfall an den Kabelendverschlüssen der aus dem Netz des Netzbetreibers in die Mittelspannungsstation einweisenden Mittelspannungskabel. Sie werden im Detail im Netzanschlussvertrag geregelt.

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

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) /26/ zu errichten. Es ist die Störlichtbogenklassifizierung IAC AB 20 kA, 1s entsprechend EN 62271-202 nachzuweisen.

Mittelspannungsstationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Zudem muss das Gebäude der Mittelspannungsstation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Der Nachweis ist durch den Anlagenerrichter zu erbringen.

Für Messungen an elektrischen Betriebsmitteln des Netzbetreibers wie z. B. Kabelprüfungen und Kabelfehlerortbestimmungen ist der Einsatz spezieller Fahrzeuge (Messwagen) erforderlich. Der Messwagen (Gesamtgewicht ca. 6 t, Höhe ca. 4 m, Breite ca. 2,4 m) muss soweit an die Transformatorstation heranfahren können, dass das max. 40 m lange Messkabel zur Verbindung des Messwagens mit der Mittelspannungs-Schaltanlage ausreicht.

3.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Die folgenden Ausführungen gelten für alle Stationsbautypen, soweit diese auf die gewählte Stationsart anwendbar sind.

Es sind korrosionsbeständige bzw. korrosionsgeschützte Bauteile zu verwenden.

3.1.2.1 Zugang und Türen

Elektrische Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von einem allgemein zugänglichen Raum oder vom Freien leicht und sicher zu erreichen sind und jederzeit ungehindert verlassen werden können.. Hier gelten die Vorgaben der EltBauVo sowie der VDE 0101-1.

Räume mit Transformatoren und Schaltanlagen müssen zu anderen Räumen mit feuerbeständigen (F90) Bauteilen abgetrennt sein. Öffnungen in Bauteilen müssen feuerhemmend (T30), rauchdicht, selbstschließend und aus nicht brennbaren Baustoffen bestehende Abschlüsse haben. Türen, die ins Freie führen, müssen selbstschließend sein und aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Türen für Transportwege müssen ein lichtet Durchgangsmaß von mindestens 1.190 mm Breite und 2.095 mm Höhe (ohne Schwelle) aufweisen.

Elektrische Betriebsräume für Transformatoren mit Mineralöl oder einer synthetischen Flüssigkeit mit einem Brennpunkt ≤ 300 °C als Kühlmittel, müssen mindestens einen Ausgang unmittelbar ins Freie oder über einen Vorraum (Sicherheitsschleuse) ins Freie besitzen. Der Vorraum darf mit dem Schaltanlagenraum, jedoch nicht mit anderen Räumen in Verbindung stehen.

In Vorräumen (Sicherheitsschleusen) dürfen keine Betriebsmittel installiert oder Materialien verwendet werden, die zu einer Brandlast führen können. Des Weiteren dürfen elektrische Betriebsräume mit Transformatoren mit Mineralöl oder einer synthetischen Flüssigkeit mit einem Brennpunkt ≤ 300 °C, sich nicht in Geschossen befinden, deren Fußboden mehr als 4 m unter der Geländeoberfläche liegt, oder in Geschossen über dem Erdgeschoss liegen.

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

Kennzeichnung der Türen gemäß Kapitel 3.3.1 Kennzeichnung von Zugangstüren der elektrischen Betriebsstätte

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sollen mit Schlössern für zwei Schließzylinder ausgerüstet werden. Das gleiche gilt für –wenn vorhanden– separate Räume für Mess- und Zählrichtungen. Der Netzbetreiber stellt für jedes Schloss einen Schließzylinder mit seiner Schließung zur Verfügung. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss zu Lasten des Anschlussnehmers mit dem Netzbetreiber eine gleichwertige Lösung vereinbart werden.

3.1.2.2 Messkabeleinführung

In die Außenwand des Mittelspannungsschaltanlagenraumes ist bei begehbaren Stationen oberhalb des Erdreiches eine Messkabeleinführung für die Messkabel des Messwagens mit den im nachstehend aufgeführten Satz Mindestabmessungen einzubauen. Runde Messkabeleinführungen (für Kernbohrungen mit einem Durchmesser von 150 mm) sowie eckige Messkabeleinführungen (für Wanddurchbrüche 130 x 130 mm) können auch von dem Netzbetreiber beigelegt werden.

Die Messkabeleinführung ist so anzuordnen, dass durch diese von außen kein Wasser eindringen kann und dass sie von beiden Wandseiten aus frei zugänglich und zu benutzen ist, ohne dass das Bedienpersonal Hilfsmittel, wie z.B. Leitern und Spezialwerkzeuge, benötigt oder z. B. Kabel- oder Lüftungsschächte öffnen muss. Gegebenenfalls sind die Wanddurchbrüche mit Rohren mit einem Mindestdurchmesser von 150 mm zu verlängern.

Die Messkabeleinführung ist ebenfalls an die Erdungsanlage der Transformatorstation anzuschließen.

Bei kombinierten Netz- und Übergabestationen können zusätzliche Bau- und Notstromeinführungen erforderlich sein. Diese sind mit dem vom Netzbetreiber benannten Projektleiter abzustimmen.

3.1.2.3 Kabeleinführung Fernmeldeleitung

In der Nähe des Fernmeldeverteilers ist eine zusätzliche wasserdichte Kabeleinführung einzubauen. Der Durchmesser der Einführung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

3.1.2.4 Außenanlagen

Die Art und Weise der Pflasterung bzw. Befestigung wird projektbezogen und angepasst an die örtlichen Verhältnisse durch den Netzbetreiber festgelegt.

Die Außenanlagen sind vom Anschlussnehmer so zu gestalten, dass der Zugang und der Transportweg nicht durch Fahrzeuge, gelagerte Materialien, Anpflanzungen usw. behindert wird und jederzeit ein leichter und sicherer Zugang bzw. Transport möglich ist.

Besonders bei Anpflanzungen ist auch darauf zu achten, dass Be- und Entlüftungsöffnungen nicht zuwachsen können bzw. stark rankende Pflanzen nicht durch Öffnungen in die Stationsräume hineinwachsen.

Bei freistehenden nicht begehbaren Stationsgebäuden hat eine ca. 1 m breite Pflasterung bzw. Befestigung im Türbereich zu erfolgen. Bei begehbaren Stationsgebäuden ist eine befestigte ca. 1 m breite Zuwegung und um das gesamte

Gebäude ca. 0,4m Pflasterung herum zu erfolgen. Werden Stationsräume innerhalb eines für andere Zwecke genutzten Gebäudes untergebracht, erfolgt die ca. 1 m breite Pflasterung bzw. Befestigung im Bereich der Be- und Entlüftungsöffnungen sowie im Bereich der direkt ins Freie führenden Zugangstüren.

3.1.2.5 Räumliche Trennung

Bei kombinierten Netz- und Übergabestationen ist eine räumliche Trennung der im Verfügungsbereich des Netzbetreibers und im Verfügungsbereich des Anschlussnehmers befindlichen Anlagenteile zu realisieren. Diese Trennung kann durch den Bau separat zugänglicher Schaltanlagenräume erfolgen. Alternativ besteht die Möglichkeit, einen gemeinsamen Schaltanlagenraum durch eine Gittertrennwand aufzuteilen, die oberhalb des Zwischenbodens mindestens 2 m hoch ist und auch den Kabelkeller unterhalb des Zwischenbodens trennt. Der Zugang zum geteilten Schaltanlagenraum kann über zwei separate Türen erfolgen (je eine Tür zum vom Netzbetreiber genutzten Teil und eine zum anschlussnehmereigenen Anlagenteil) oder über eine Tür zum anschlussnehmereigenen Anlagenteil und von dort über eine Tür in der Gittertrennwand zum vom Netzbetreiber genutzten Teil.

3.1.2.6 Fenster

Die Räume der Mittelspannungsstation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

3.1.2.7 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

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

- Die tiefste Umgebungstemperatur beträgt – 5 °C (Klasse „Minus 5 Innenraum“).
- Der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24 h nicht den Wert 70 % (Klasse „Luftfeuchte 70 %“).

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

Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszuliegen. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. An allen Be- und Entlüftungen ist der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23-DH nach DIN VDE 0470 Teil 1 / EN 60529 /16/ sowie der Insektenschutz zu gewährleisten.

Die Druckentlastungsöffnungen sind so zu gestalten, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten. Ein Nachweis über die Druckfestigkeit des Baukörpers ist zu erbringen. Hierzu ist eine schriftliche Bestätigung durch den Architekten bzw. den Errichter einzureichen. Das Druckentlastungskonzept der Schaltanlage und des Gebäudes ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

3.1.2.8 Fußböden

Fußböden müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; dies gilt nicht für Fußbodenbeläge.

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, ist die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper dauerhaft und stabil zu verbinden.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B1 nach DIN 4102 (schwer entflammable Baustoffe) /37/ entsprechen. Sie müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben und dürfen den Bedienern nicht gefährden. In Mittelspannungs-Schaltanlagenräumen ist die Verwendung von Gitterrosten nicht zulässig.

3.1.2.9 Anforderungen an Zwischenböden von Mittelspannungsschaltanlagenräumen

Unterkonstruktion:

Die separate Unterkonstruktion mit Raster (z.B. aus C-Profil 60x60x2 mm) ist mittels spezieller Kreuzverbinder und Hakenkopfschrauben elektrisch leitend zu verschrauben.

Rohrstützen (z.B. 24x2 mm) in Fußgelenken zum Ausgleich von Unebenheiten des Rohbodens, höhenverstellbar, stufenlos einstellbar mit mechanischer Verstellicherung, alle Stahlteile galv. verzinkt bzw. sendzimierte verzinkt.

Die Stützen der Unterkonstruktion sind auf dem Betonfußboden zu verschrauben oder gleichwertig zu befestigen. Das Hauptraster des C-Profiles ist für die geforderte Tragfähigkeit des Zwischenbodens mit einer entsprechenden Rastergröße

über die Raumfläche aufzuteilen und im Bereich der Schaltanlagen den Abmessungen der Schaltanlagen und örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Rastergröße:	600 x 600 mm
Stützenstellung:	600 x 600 mm
Tragfähigkeit nach DIN EN 12825:	5.000 N (minimal)

Bodenplatten:

Bodenplatten aus hochverdichteten Holzmehrschichtspanplatten, Unterseite mit Alufinblech kaschiert oder verzinktes Stahlblech. Alle Platten sind auf Rastergröße fertig zuzuschneiden, maß- und winkelgenau gefräst. Die Plattenkanten sind allseitig zum Schutz vor Feuchtigkeit und Beschädigung mit heißverleimten Kantenumleimer zu versehen. Bodenplatten bzw. Grundrahmen (z.B. aus Vierkantrohr 40x40x2 mm) ist im Bereich der Schaltanlagenfläche als Höhenausgleichsrahmen vorzusehen.

Oberseite: beschichtet mit:

geeignete Beschichtung (z.B. PVC-Belag PU-Vergütet, 2 mm)

Ableitwert:	ca. 1010 OHM
Baustoffklasse nach DIN EN 13501:	A1
Plattenraster:	600 x 600 mm
Plattenstärke mit Belag:	40 mm
Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102:	min. F30

Grundrahmen:

Grundrahmen aus 40x40x2 mm Vierkantrohr zur Aufstellung der Schaltanlagen.

Abdeckplatten-Verriegelung:

Platten sind mit der Unterkonstruktion von unten zu verschrauben

8 Abdeckplatten sind mit Schnellverschlüssen für den Zugriff von oben zu versehen (Luken System).

Begehbare Transformatorenstationen erhalten in den Schaltanlagenräumen entweder einen Beton-Zwischenboden oder einen Zwischenboden mit aufnehmbaren Bodenplatten. Die Bodenplatten sind mit der Unterkonstruktion zu verriegeln.

Die Zwischenböden sind mit geeigneten Aussparungen und Grundrahmen für die zu montierenden elektrischen Betriebsmittel und die zu- und abführenden Kabel zu versehen. Reserveaussparungen, die zunächst nicht belegt werden, sind mit verschraubten Platten aus Holz oder Blech zu verschließen.

Beton-Zwischenböden erhalten eine verriegelbare Einstiegsöffnung. Für Einzel-Einstiegsöffnungen im begehbaren Bereich sind Absperrrichtungen vorzuhalten.

Der Kabelkeller unterhalb des Zwischenbodens muss eine Mindesthöhe von 0,6 m haben.

Bei Kabelkellern ab einer Höhe von 1,0 m ist ein fester Einstieg mit einer Leiter, einem Handgriff und einer Abschranke erforderlich.

Die zum Öffnen und Aufnehmen der Einstiegsöffnungen und Bodenplatten erforderlichen Hilfsmittel bzw. Werkzeuge sind im Schaltanlagenraum zu hinterlegen.

3.1.2.10 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Bei der Bauplanung sind die Schallemissionen der Transformatoren (Luft- und Körperschall) zu berücksichtigen. Die Grenzwerte nach TA Lärm /73/ sind einzuhalten.

Bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren muss die im Fehlerfall austretende Isolierflüssigkeit sicher aufgefangen werden können. Die Auffangwannen werden nach DIN VDE 0101 /7/, nach der EltBauVo /64/ und dem Wasserhaushaltsgesetz /62/ bzw. den zugehörigen Anlagenverordnungen /71/ des Landes Niedersachsen ausgeführt. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass es oft günstiger ist, den Transformator in einer geprüften und zugelassenen Isolierflüssigkeitsauffangwanne aus korrosionsgeschütztem Metall aufzustellen, als den Fußboden und den unteren Wandbereich ölfest nach den Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes zu streichen bzw. zu beschichten, da sich diese Anstriche bzw. Beschich-

tungen aufgrund nicht fachgerechter Verarbeitung wieder lösen können. Da durch nachträglich erforderliche Ausbesserungen der Anstriche bzw. Beschichtungen sowie durch die im Wasserhaushaltsgesetz geforderten regelmäßigen Überprüfungen und Erneuerungen der Anstriche bzw. Beschichtungen und die damit verbundenen Freischaltungen der Transformatoren Folgekosten entstehen, werden Transformatoren in kombinierten Netz- und Übergabestationen, die vom Netzbetreiber betrieben werden, grundsätzlich nur in geprüften und zugelassenen Isolierflüssigkeitsauffangwanne aufgestellt.

3.1.2.11 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein /66/. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe in ausreichender Zahl nach Angabe des Netzbetreibers vorzusehen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführungen einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -pitschen und -kellern, die Netzanschlusskabel aufnehmen sollen, sowie eine ggfs. erforderliche Brandschottung und Kennzeichnung der Trasse mit dem Netzbetreiber abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel zu achten ist. Es ist die kürzeste Kabelverbindung von der Einführung bis zur Mittelspannungs-Schaltanlage zu realisieren.

Um Probleme mit Grundwasser, das durch die Kabeleinführungen eventuell in das Gebäude eindringen könnte, zu vermeiden, sollten die Kabeleinführungen nicht tiefer als 0,8 m unter Geländeniveau eingebaut werden. Eventuell erforderliche Versprünge der Kabel in tiefer gelegene Gebäudeebenen müssen dann innerhalb des Gebäudes erfolgen.

Führen Kabeltrassen durch Wände, die Brandabschnitte begrenzen, sind feuerbeständige Durchführungen gemäß der geltenden Brandschutzbestimmungen /75/ zu verwenden.

Hochspannungstrassen in Gebäuden sind brandschutztechnisch zu schotten und über Blitzpfeil-Schild mit Zusatztext „Hochspannung Lebensgefahr“ zu kennzeichnen.

Die Kabel und andere Leitungen des Anschlussnehmers sind in der Mittelspannungsstation kreuzungsfrei zu den Netzanschlusskabeln des Netzbetreibers zu verlegen.

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

3.1.2.12 Beleuchtung, Steckdosen

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

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

3.1.2.13 Fundamente der

In Gebäuden, in denen Mittelspannungs-Schaltanlagen errichtet werden, sind Fundamente vorzusehen, wobei eine Anschlussfahne in der Mittelspannungsstation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf DIN 18014 /38/ verwiesen. Weiteres zum Thema Schutzerdung ist in Kapitel 3.2.10 aufgeführt.

3.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Der Anschlussnehmer ist für die Einhaltung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV /72/) seiner Mittelspannungsstation und der nachgeschalteten elektrischen Anlagen verantwortlich. In dieser Verordnung /72/ sind Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte von Niederfrequenzanlagen mit einer Betriebsspannung über 1 kV festgelegt. Der Nachweis ist rechnerisch oder über eine Messung zu erbringen.

3.2 Elektrischer Teil

3.2.1 Allgemeines

Der Netzbetreiber gibt die erforderlichen Kennwerte für die Dimensionierung der Mittelspannungsstation am Netzanschlusspunkt vor (z. B. Bemessungsspannung und Bemessungskurzzeitstrom). Ferner stellt der Netzbetreiber dem Anschlussnehmer nach Anfrage zur Auslegung der anschlussnehmereigenen Selektivschutzeinrichtungen und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz des Netzbetreibers am Netzanschlusspunkt
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz des Netzbetreibers am Netzanschlusspunkt.

Beispiele für Übersichtsschaltpläne einer Mittelspannungsstation sowie Netz- und Übergabestation sind in Anhang 8.3 dargestellt.

Es dürfen nur die bei dem Netzbetreiber zugelassenen Schaltanlagenfabrikate und -typen verwendet werden. Eine entsprechende Auflistung kann bei dem Netzbetreiber angefordert werden.

3.2.2 Isolation

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

3.2.3 Kurzschlussfestigkeit

Elektrische Anlagen müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Auswirkungen eines zu erwartenden Kurzschlussstromes sicher standhalten können. Vom Anschlussnehmer ist der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Mittelspannungsstation zu erbringen.

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

3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei müssen die Forderungen der DIN VDE 0101 /7/ sowie der DIN EN 62271-200 /25/ mit den vom Netzbetreiber vorgegebenen IAC-Klassifizierungen und Prüfwerten uneingeschränkt erfüllt werden.

Das Prüfprotokoll ist dem Netzbetreiber auf Verlangen vorzulegen.

3.2.5 Kurzschlussfestigkeit und Bemessungsströme

Die Mittelspannungs-Schaltanlagen und Gebäude sind mindestens für die in Tabelle 1 aufgeführten Kurzschluss- und Bemessungsströme auszulegen. Alle Betriebsmittel müssen für die am Einbauort auftretenden Beanspruchungen durch den Kurzschlussstrom geeignet sein (Aufstellung in abgeschlossener elektrischer Betriebsstätte > 1 kV).

	10-kV-Netz	20-kV-Netz
Bemessungsspannung	12-kV	24-kV
Bemessungsstrom Kabelanschlussfeld (mindestens)	630 A	630 A
Bemessungsstrom Sammelschiene (mindestens)	630 A	630 A
Bemessungsstrom Transformatorfeld bzw. Übergabefeld (mindestens)		
Sicherungslasttrennschalter:	200 A	200 A
Leistungsschalter:	630 A	630 A
Bemessungs-Stossstrom $I_{ma} = I_p$	50 kA	40 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom I_{th} bzw. I_k (1 s)	20 kA	16 kA
IAC-Klassifizierung (Wandaufstellung)	IAC A FL 20 kA 1s	IAC A FL 16 kA 1s
IAC-Klassifizierung (bei ungehinderter rückwärtiger Zugänglichkeit z. B. bei freier Aufstellung im Raum)	IAC A FLR 20 kA 1s	IAC A FLR 16 kA 1s

Tabelle 1: Kurzschluss- und Bemessungsströme

3.2.6 Überspannungsableiter

Der Einsatz von Überspannungsableitern zum Schutz der Anlage des Anschlussnehmers ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

3.2.7 Schaltanlagen

3.2.7.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Mittelspannungsstation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnutzers sowie den Netzverhältnissen des Netzbetreibers am Netzanschlusspunkt und sind mit diesem abzustimmen.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Anschlussnehmerseite ist in der Regel ein Übergabeschalter vorzusehen. Die Ausführungsart des Übergabeschalters erfolgt nach Vorgabe des Netzbetreibers (Sicherungslasttrennschalter oder Leistungsschalter mit zugeordneten sekundärtechnischen Schutzeinrichtungen).

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen möglich sein. Die Einspeisefelder sind mit einschaltfesten Erdungsschaltern auszurüsten; in den Abgangsfeldern werden Erdungsschalter empfohlen. Diese sind mechanisch gegen die Lasttrennschalter, Sicherungslasttrennschalter bzw. Leistungsschalter zu verriegeln. Erdungsfestpunkte sind so anzuordnen, dass die Befestigung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Hilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist.

3.2.7.2 Ausführung

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

- Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit
- Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung
- Verriegelungen
- Einbau von Kurzschlussanzeiger (Horstmann Typ Sigma D) in allen Einspeiseschaltfeldern
- Möglichkeit der Messung des Summenstromes im einpoligen Fehlerfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern
- Durch das Aufstellen der Schaltanlage darf die Wirksamkeit der Druckentlastung nicht beeinträchtigt werden. Die Angaben der Schaltanlagenhersteller (z. B. Abstand zu Wänden, Decken, Leitblechen) müssen beachtet werden

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

Werden für die Bedienung und den Betrieb der Schaltanlage spezielle Hilfsmittel erforderlich (z. B. Rollwagen zum Herausziehen des Leistungsschalters), werden diese vom Anschlussnehmer bereitgestellt (siehe auch Kapitel 3.3).

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden elektrischen Betriebsmittel müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können (Abschließbarkeit der Antriebe).

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

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein und mechanisch gekoppelt sein.

Die Felder sind so herzurichten, dass isolierende Schutzplatten bei geschlossener Schaltfeldtür in Führungsschienen zwischen den geöffneten Schaltkontakten der Trenn- und Lasttrennschalter über die volle Feldbreite eingeschoben werden können. Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für die Anlagenbauform geltenden Bestimmungen DIN EN 62271-200 /25/ bzw. DIN VDE 0681 /35/ (alle Teile) entsprechen.

Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten sind gemäß DIN EN 62271-200 /25/ zu errichten. Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen:

- Der Berührungsschutz darf auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden
- Befinden sich die Schaltgeräte in Außen-/ Wartungsstellung, ist mindestens der Schutzgrad IP2X (z. B. mit Hilfe von isolierenden Schutzplatten) einzuhalten
- Messwandler des Netzbetreibers müssen im feststehenden Schaltfeldteil eingebaut werden

Bei gasisolierten Schaltanlagen ist neben der DIN EN 62271-200 /25/ auch die VDEW-Empfehlung "Betriebliche Anforderungen an hermetisch metallgekapselte Lasttrennschalteranlagen" /53/ oder "Betriebliche Anforderungen an gasiso-

lierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen" /54/ zu beachten. Unter anderem müssen folgende grundlegende Kriterien eingehalten werden:

- Alle betriebsmäßigen Prüfungen und Messungen an der Schaltanlage und an den Kabeln müssen ohne Demontage von Anlagen- und Kabelsteckteilen durchführbar sein. Gegebenenfalls müssen Prüfadapter vorhanden sein.
- HH-Sicherungen müssen so gekapselt sein, dass sie auch unter ungünstigen Umweltbedingungen (Verschmutzungen und hohe Luftfeuchtigkeit) ein den übrigen Teilen der gasisolierten Schaltanlage angemessenes Betriebsverhalten aufweisen.
- An der hermetischen Kapselung der Schaltanlage dürfen Schilder nicht unmittelbar angeschraubt werden.

Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, integrierten (selbstüberwachenden) kapazitiven Spannungsprüfsystemen (VDS) oder Systemen zur Erdfehlererfassung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Es sind Spannungsprüfsysteme (VDS) gemäß DIN EN 61243-5 /22/ (Horstmann Wega 1.2°C) sowohl in SF6 als auch in luftisolierten Schaltanlagen einzusetzen.

3.2.7.3 Mittelspannungs-Einspeise-Schaltfelder

Für den Anschluss an das von dem Netzbetreiber betriebene Mittelspannungsnetz sind in der Regel zwei Kabelanschlussfelder als Einspeise-Schaltfelder erforderlich. Diese Schaltfelder erhalten Lasttrennschalter mit untergebauten einschaltfesten Erdungsschaltern. Die Erdungsschalter sind mechanisch gegen die Lasttrennschalter zu verriegeln.

Wenn die Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers oder die Netzverhältnisse des Netzbetreibers es erfordern, sind statt der Lasttrennschalter Leistungsschalter mit den entsprechenden Schutzeinrichtungen nach Vorgabe des Netzbetreibers einzubauen.

Soweit technisch möglich sind in allen Einspeise-Schaltfeldern zwischen den Kabelanschlusspunkten und den Einspeiseschaltern Messkabelwinkel zu montieren.

Die Kabelschuhe der Kabelschirme sind so zu befestigen, dass sie für die Kabelprüfung bei geöffneter Schaltfeldtür von vorne leicht lösbar sind.

Sofern in den Einspeise-Schaltfeldern Spannungswandler eingebaut sind, ist zur Vereinfachung der Kabelprüfung zwischen den Kabelanschlusspunkten und den Wandlern eine leicht demontierbare Trennstelle einzubauen, die für die in Tabelle 2 genannten Prüfspannungen ausgelegt ist. Dort eingebaute Stromwandler müssen den in Tabelle 2 ausgeführten Werten standhalten.

	10-kV-Netz	20-kV-Netz
Gleichspannung (für die Fehlerortung handelt es sich um Stoßspannung)	36 kV	70 kV
0,1-Hz-Wechselspannung	18 kV	36 kV

Tabelle 2: Prüfspannungen

3.2.7.4 Mittelspannungs-Transformatoren-Schaltfelder und -Übergabe-Schaltfelder

Übergabe-Schaltfelder können mit Sicherungs-Lasttrennschaltern ausgerüstet werden, sofern der Nennstrom der eingesetzten HH-Sicherungen 63 A nicht übersteigt.

Sollte aus Gründen der Selektivität oder der in Anspruch genommenen elektrischen Leistung der Einsatz von HH-Sicherungen mit 63 A im Übergabeschalter nicht ausreichend sein, sind im Übergabe-Schaltfeld statt Sicherungs-Lasttrennschaltern Leistungsschalter vorzugsweise in Einschubtechnik (Trennfunktion muss sichergestellt sein) mit zugeordneten sekundärtechnischen Selektivschutzeinrichtungen einzubauen. Der hierfür in der Regel vom Funktionsprinzip ausreichende entfernungsunabhängige Zeitstaffelschutz (UMZ-Schutz (unabhängiger Maximalstromzeitschutz)) ist nach den Musterplänen und Typenlisten des Netzbetreibers aufzubauen.

Das Zeitstaffelschutzsystem hat bedingt durch die Netzsternpunktbehandlung neben den Einstellmöglichkeiten für die Leiterstromstufen $I >$ bzw. $I >>$ ebenfalls über mindestens eine (unabhängige) Erdfehlerstromstufe $I_E >$ zu verfügen.

Schaltfelder mit Leistungsschaltern im Verfügungsbereich des Netzbetreibers sind mit einem Kombi-Amperemeter- (Bimetall-Amperemeter mit Mittelwert- und Maximumanzeige mit rotem Schleppzeiger, thermische Verzögerung 8 Minuten, sowie ein Dreheisen-Amperemeter mit Momentanwertanzeige) auszurüsten. Für alle weiteren mit Leistungsschaltern ausgestatteten Schaltfelder wird dies empfohlen.

3.2.7.5 Mittelspannungs-Abrechnungs-Messfelder

In die Abrechnungs-Messfelder werden die Strom- und Spannungswandler für die Abrechnungsmessung eingebaut. Die Wandler sind so einzubauen, dass sie auch nach der Montage der Schaltanlage, falls einmal erforderlich, gewechselt werden können. Dies ist in der Regel nur dann möglich, wenn die Wandler an der Rückwand des Feldes montiert sind. Das Übersetzungsverhältnis der eingebauten Wandler muss bei geöffneter Schaltfeldtür ablesbar sein, ohne das Schaltfeld frei schalten zu müssen.

Bei der Verwendung eines Messfeldes sind wegen des unteren Berührungsschutzes zum Kabelkeller diese vorrangig mit geschlossenem Feldboden auszuführen. Sollte das Druckentlastungskonzept eine Druckentlastung in den Kabelkeller vorsehen, ist ein alternativer Berührungsschutz im Messfeldboden zu realisieren.

Innerhalb des Schaltfeldes muss vor und hinter den Wandlern das Einlegen von Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren möglich sein. Die Erdungsfestpunkte sind so am Schaltanlagenrahmen zu montieren, dass sich die Schaltfeldtür bei eingelegten Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren nicht schließen lässt. Ein Wandlerwechsel muss bei eingelegten Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren möglich sein.

Vom Anschlussnehmer sind zwei geeignete Erdungs- und KurzschlieÙgarnituren einschließlich Erdungsstange als Zubehör vorzuhalten. Es sollte das bei dem Netzbetreiber gebräuchliche System mit Leiterpratzen, KurzschlieÙschienen, Erdungsseilen und Erdungsfestpunkten verwendet werden.

Die Abrechnungsstrom- und -spannungswandler werden von dem Netzbetreiber zur Abholung im Zählerlager beigelegt.

3.2.7.6 Kennzeichnung, Beschriftungen und Blindschaltbilder

Die Leiter sind in der Mittelspannungs-Schaltanlage, an den Niederspannungsverteilungen sowie in den Transformatorenräumen eindeutig mit L1, L2 und L3 zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung muss auch nach dem Einschieben der isolierenden Schutzplatten erkennbar sein.

Sind in einer Transformatorenstation mehrere Transformatoren aufgestellt, ist eine eindeutige, gut lesbare und dauerhafte Beschriftung der Mittelspannungs-→Transformator-Schaltfelder, der Transformatorenräume sowie der dazugehörigen Niederspannungsverteilungen erforderlich.

Mittelspannungs-Einspeise-Schaltfelder sind am feststehenden Teil der Schaltanlagenfront mit jeweils einem Beschriftungsschildchen (Kartenrähmchen mit auswechselbarem Beschriftungsschild aus Karton und glasklarer Kunststoffabdeckung, Abmessung ca. 90 mm x 40 mm, Typ Wieland 303 oder vergleichbar) zu versehen. Die Beschriftung dieser Schilder erfolgt durch den Netzbetreiber.

Alle Felder der Mittelspannungs-Schaltanlage sind am feststehenden Teil der Schaltanlagenfront mit einer Beschriftung zu versehen, die sich zusammensetzt aus dem Buchstaben zur Kennzeichnung der Spannungsebene (=K bei 10 kV, =J bei 20 kV) sowie der Nummer (mind. zweistellig) des Schaltfeldes (Beispiel: Bei einer 10 kV-Schaltanlage erhält das Schaltfeld 3 die Bezeichnung =K03).

Sämtliche Mittelspannungs-Schaltfelder sind mit einem Blindschaltbild zu versehen. Spannungsführende Anlagenteile und Betriebsmittel sind schwarz darzustellen, nicht-spannungsführende (z. B. am Erdungsschalter) rot. Das Blindschaltbild ist so anzuordnen, dass die Symbole den jeweiligen Betriebsmitteln und deren Antrieben einwandfrei zugeordnet werden können.

Innerhalb der Schaltfelder und in den Transformatorenräumen sind die Betätigung, Antriebe und Kontaktmesser der Erdungsschalter, mit Ausnahme der Kontaktflächen, in RAL 3024 (nachleuchtend) alternativ in RAL 3000 zu markieren. Dies gilt auch für die Enden der Betätigungswelle, auf die die Betätigungshebel gesteckt werden.

Die Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze zwischen Anlage des Anschlussnehmers und Anlage des Netzbetreibers sind in dem in der Mittelspannungsstation angebrachten Übersichtsschaltbild zu kennzeichnen. Die Schalterstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein.

3.2.8 Betriebsmittel

3.2.8.1 Schaltgeräte

Die Schaltgeräte in den Einspeiseschaltfeldern und gegebenenfalls im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein. Die technische Ausführung der Fernsteuerung ist aus der Richtlinie „Automatisierung und Fernsteuerung von Kundenstationen im MS-Netz der enercity Netzgesellschaft“ auf www.enercity-netz.de zu entnehmen.

Werden in den nachfolgenden Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so sind die Sicherungen von der Netzseite aus gesehen nach dem Lasttrennschalter anzuordnen. Die Lasttrennschalter müssen

Mehrzweck-Lastschalter im Sinne der DIN EN 60265-1 /14/ sein. Es ist eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstiftbetätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt, vorzusehen. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden. Die Bedienelemente für Lasttrenn- und Erdungsschalter sind unverwechselbar auszuführen.

Bei Einsatz einer Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination sind die Forderungen der DIN EN 62271-105 /24/ zu erfüllen.

Erdungsschalter müssen ein ausreichendes Kurzschlusseinschaltvermögen aufweisen.

Bei der Bemessung der Schalteinrichtungen sind Kurzschlussströme sowohl aus dem Netz des Netzbetreibers als auch aus Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen. In Anlagen des Anschlussnehmers größerer Leistung ist ein Leistungsschalter für die Übergabe erforderlich.

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

3.2.8.2 Verriegelungen

Die Erdungsschalter eines Schaltfeldes sind gegen die Lasttrenn-, Sicherungslasttrenn- bzw. Leistungsschalter (seiner Trennstellung bzw. seiner Trennmöglichkeit) des gleichen Schaltfeldes mechanisch zu verriegeln.

Bei SF6-isolierten Anlagen dürfen die Abdeckungen der Kabelanschlussräume und der Hochspannungssicherungen nur im geerdeten Zustand geöffnet werden können.

Gegenseitige Verriegelungen von Schaltgeräten sind entsprechend der VDE-Normen (Normenreihe VDE 0670/0671) sowie den Vorgaben (siehe Kapitel 3.2.6.1) des Netzbetreibers auszuführen. Anlagenspezifische Verriegelungen sind entsprechend zu berücksichtigen. Die Verriegelung muss sowohl bei Fernsteuerung der Anlage als auch bei einer Bedienung vor Ort wirksam sein.

Die Steuerung der Mittelspannungsschaltgeräte der Mittelspannungsstation ist grundsätzlich so zu gestalten, dass auch bei Ausfall von Verriegelungs- und Steuerungskomponenten eine Betätigung der Schaltgeräte gemäß DIN VDE 0105 /8/ sichergestellt ist (insbesondere Schutz gegen Störlichtbogen).

3.2.8.3 Transformatoren

Transformatoren müssen DIN VDE 0532 /31/ entsprechen und nach folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- Ölgefüllte Verteilungstransformatoren DIN EN 50464-1 /41/
- Trockentransformatoren DIN 42523-1 /42/

Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z. B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen (z. B. DIN VDE 0100-718 /6/) sind hierbei zu berücksichtigen. Besonders sind die Gefahrstoffverordnung /67/, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) /71/, die Chemikalien-Verbotsverordnung /68/, die TA Lärm /73/ und regionale Bauvorschriften zu beachten.

Die vereinbarte Versorgungsspannung und die Übersetzungsverhältnisse sind beim Netzbetreiber zu erfragen. Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung sollen Transformatoren mit Anzapfungen, die von außen umzustellen sind, eingesetzt werden.

Transformatoren müssen ober- und unterspannungsseitig entsprechend DIN VDE 0105-100 geerdet werden können.

3.2.9 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen (z. B. Auslegung und Funktionsumfang der einzusetzenden Selektivschutzeinrichtungen).

3.2.10 Sekundärtechnik

Die Auswahl und Einstellung der Schutzeinrichtungen im Übergabeschaltfeld der Transformatorenstation erfolgen im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber.

Hinweise zu Schutzeinrichtungen in den Mittelspannungs-Transformator-Schaltfeldern und -Übergabe-Schaltfeldern sind Abschnitt 3.2.10.2 zu entnehmen.

Zwischen dem Anschlussnehmerteil der Transformatorenstation und den Mittelspannungsschaltfeldern, die im Verfügungsbereich der Netzbetreibers liegen, dürfen keine Sekundärleitungen, z.B. für Schalterstellungsanzeigen oder Auslösespulen verlaufen.

Bei Schaltanlagen mit umfangreicherer Sekundärtechnik sind die Schleifleitungen (z. B. Steuer- und Meldeleitungen) getrennt für den Anschlussnehmerteil und den vom Netzbetreiber genutzten Teil der Mittelspannungs-Schaltanlage aufzubauen. Sowohl für den Anschlussnehmerteil als auch für den vom Netzbetreiber betriebenen Teil sind dann separate Eigenbedarf-Schaltschränke erforderlich.

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

Der Platz für Einrichtungen des Netzbetreibers, die für den Anschluss der Anlage des Anschlussnehmers erforderlich sind (z. B. Sekundärtechnik), wird vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

3.2.10.1 Fernsteuerung

Für eine Verkürzung der Wiederversorgungszeiten im Netz der enercity Netzgesellschaft ist es erforderlich das in den Netz- und Kundenstationen die Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern ferngeschaltet und die Kurzschlussanzeiger ferngemeldet werden. Die Schaltanlage ist daher in allen Ringkabelfeldern mit je einem Motorantrieben 24-V DC, einer Motorsteuerung und einem Kurzschlussanzeiger auszurüsten.

Die technische Ausführung ist der Richtlinie „Automatisierung und Fernsteuerung von Kundenstationen im MS-Netz der enercity Netzgesellschaft“ auf www.enercity-netz.de zu entnehmen.

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

3.2.10.2 Selektivschutzeinrichtungen

Um zu vermeiden, dass Fehler in der Anlage des Anschlussnehmers zu Störungen im Netz des Netzbetreibers führen, sind in der Mittelspannungsstation Selektivschutzeinrichtungen vorzusehen, die das fehlerhafte Netz, Anlagenteil oder die gesamte Mittelspannungsstation automatisch abschalten. Die Auswahl, die Funktionsart und der Umfang des erforderlichen Selektivschutzsystems zur Erfüllung der Selektivschutzaufgabe ist auf die Art des zu schützenden Betriebsmittels, seiner Aufgabe und Bedeutung im Netzverband und den möglichen auftretenden Fehlerarten am/im Schutzobjekt abzustimmen. Zusätzlich ist die Betriebsweise des Netzes als auch die Netztopologie bezüglich spezieller Selektivschutzsystem-Ausführungsformen und Berücksichtigung der Selektivschutztechnikbelange zu beachten.

Die vorgesehenen bzw. eingesetzten Selektivschutzeinrichtungen müssen alle während des Betriebs auftretenden Spannungen, Ströme und Frequenzen beherrschen. Hierbei müssen Einrichtungen der Primärtechnik und daran angeschlossene sekundärtechnische Geräte ebenfalls sowohl auf die zulässige Belastung des zu schützenden Betriebsmittels als auch die Bedingungen für einen fehlerbehafteten Zustand abgestimmt sein.

Die Selektivschutzeinrichtung muss so ausgewählt und eingestellt sein, dass sie selektiv zu den übrigen Abschalteneinrichtungen im Netz des Netzbetreibers wirkt.

Die Prüfungen der Selektivschutzeinrichtungen und –systeme müssen im Einklang mit der DIN VDE 0105-100 § 5 von Elektrofachkräften durchgeführt werden, die Kenntnisse durch Prüfungen vergleichbarer Einrichtungen und –systeme aufweisen bzw. erworben haben. Die Selektivschutzfunktionsprüfungen müssen mit geeigneter Ausrüstung durchgeführt werden, wobei dies neben der richtigen Wahl der Prüfmittel ebenfalls mit der geeigneten Wahl der Prüfmethode einhergeht.

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

Selektivschutzeinrichtungen, die an Wandler in der Spannungsebene des Netzanschlusses angeschlossen werden, müssen der DIN EN 60255 (DIN VDE 0435) /50/ und der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /60/ genügen.

Der Netzbetreiber gibt vor, ob und welche Selektivschutzeinrichtungen unter Verschluss genommen oder auf andere Weise gegen Veränderung geschützt werden können.

Wesentliche Änderungen im Selektivschutzsystemaufbau, in der Anschaltung an den Selektivschutzeinrichtungen bzw. der sekundärtechnischen Anlageneinbindung sowie deren Einstellungen werden zwischen dem Netzbetreiber und dem Anschlussnehmer rechtzeitig abgestimmt.

Hersteller	Gerätetyp
SEG Woodward	Typ WIP-I1-E1, WIC1-2PE
Schneider Electric	Typ MiCOM P116 (MiCOM P115)
Siemens	Typ Siprotec 7SJ45, SIPROTEC 7SJ80
Schneider Electric	MiCOM P130C

Tabelle 3: Übersicht zugelassene Schutzgeräte

Weitere Schutzrelaistypen nur in Abstimmung mit dem Netzbetreiber zulässig.

3.2.10.3 HH-Sicherung

Der Bemessungsstrom der HH-Sicherungen ist entsprechend DIN VDE 0670 Teil 402 /32/ sowie DIN EN 62271-105 /24/ zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz werden vom Netzbetreiber die maximal zulässigen Bemessungsströme angegeben. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können.

3.2.10.4 Einspeise- und Übergabeschaltfelder

Sind für die Einspeiseschaltfelder bzw. die Übergabeschaltfelder Selektivschutzeinrichtungen erforderlich, sind Strom- und gegebenenfalls Spannungswandler nach Maßgabe des Netzbetreibers zu installieren.

Die Art des Schutzes respektive des Selektivschutzes (z. B. Distanz- oder Überstromzeit-Schutz (mit oder ohne Kurzschlussrichtungserfassung), ggf. mit AWE; wandlerstrom- oder hilfsenergie-gespeist), der erforderliche Funktionsumfang und die Einstellung der Einrichtungen sowie gegebenenfalls erforderliche Schutzeinrichtungen für die Erfassung und Signalisierung von Fehlern mit Erdberührung der Einspeise- und Übergabefelder der Mittelspannungsstation erfolgen nach Vorgabe des Netzbetreibers bzw. in Abstimmung mit diesem.

Die nachgelagerte Anlagenkonstellation ist zu berücksichtigen (z. B. Blockierungsleitungen).

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

3.2.10.5 Abgangsschaltfelder

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

3.2.10.6 Platzbedarf

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

3.2.10.7 Prüfklemmenleiste

Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Selektivschutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine Klemmenleiste vorzusehen, die an gut zugänglicher Stelle anzubringen ist und deren einzelne Klemmen jeweils eine schaltbare Längstrennung und beidseitige Prüfbuchsen aufweisen.

Art und Aufbau der Prüfklemmenleiste sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Anstelle, bzw. zusätzlich zu der Prüfklemmenleiste kann der Netzbetreiber auch den Einsatz einer Prüfsteckdose, eines Prüfschalters oder einer vergleichbaren Einrichtung fordern.

3.2.10.8 Selektivschutzprüfung

Die Funktionalität der Selektivschutzsysteme ist durch den Anlagenbetreiber vor der Inbetriebsetzung zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren und dem Netzbetreiber auf Verlangen vorzulegen. Ein Prüfprotokoll für den Übergabeschutz ist in Anhang D.7 dargestellt. Zyklische Prüfungen an den Selektivschutzsystemen sind entsprechend der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /60/ durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren und auf Verlangen des Netzbetreibers vorzulegen.

3.2.11 Erdungsanlage

Der für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in 10-/20-kV-Mittelspannungsnetzen zugrunde zu legende einpolige Erdfehlerstrom beträgt 2000 A.

Befinden sich mehrere Transformatorenstationen in einem Gebäudekomplex oder auf einem Grundstück, ist für jede Transformatorenstation eine eigene Erdungsanlage zu erstellen. Die einzelnen Erdungsanlagen sind mit einem Cu-Einleiterkabel $\geq 50 \text{ mm}^2$ zu verbinden.

Es sind separate Hochspannungsschutzerder und Niederspannungs-Betriebserder vorzusehen.

Als Erder für die Hochspannungs-Schutzerdungsanlage sowie die Niederspannungs-Betriebserdungsanlage werden Tiefenerder aus korrosionsfestem Material (z. B. V4A-Stahl mit einem Mindestdurchmesser von 20 mm) verwendet.

Jede Mittelspannungsstation muss mindestens über einen separaten Hochspannungsschutzerder mit einem Wert $\leq 4,5 \text{ Ohm}$ verfügen.

Bei freistehenden Stationen ist zur Potentialsteuerung mindestens ein Ringerder aus korrosionsfestem Material (z. B. V4A-Stahl) erforderlich. Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig. Bei einem Ringerder ist dieser im Abstand von ca. 1 m zur Gebäudeaußenwand und einer Tiefe von 0,5 m zu verlegen.

Können in den Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV unzulässige Berührungsspannungen nicht ausgeschlossen werden, sind Ersatzmaßnahmen gemäß DIN VDE 101 /7/ anzuwenden (z. B. entsprechende Potentialsteuerung, Trennung der Erdungsanlagen).

Durch den Errichter der Stationserdungsanlage ist die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem des Netzbetreibers nachzuweisen (Anhang D.6). Es ist sicherzustellen, dass die zulässige Berührungsspannung nach der gültigen DIN VDE 0101 von $U_{TP} \leq 80\text{V}$ eingehalten wird. Der Nachweis ist zu dokumentieren und dem Netzbetreiber einzureichen. Befindet sich die Station außerhalb des globalen Erdungssystems muss der Nachweis in Form einer Messung oder Berechnung erfolgen. Bei Zugrundelegung eines globalen Erdungssystems ist dies entsprechend schriftlich zu begründen.

Bedingungen für den Anschluss von Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV an gemeinsame oder getrennte Erdungsanlagen sind DIN VDE 0101 /7/ und DIN VDE 0141 /28/ sowie DIN VDE 0100-442 /2/ zu entnehmen.

Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln (Körper), die Teil des elektrischen Netzes sind, müssen geerdet werden. Metallteile, die nicht zu elektrischen Betriebsmitteln gehören, sind zu erden, wenn an diesen im Fehlerfall, z. B. durch Störlichtbögen, Gefährdungsspannungen auftreten können.

Dazu gehören z. B.:

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

Alle Erder sind innerhalb der Station an der isoliert aufzubauenden Potentialausgleichschiene lösbar anzubringen. Tiefen- und Ringerder sind separat an der Haupterdungsschiene der Hochspannungserdungsanlage anzuschließen. Bei Einführung über HDE erfolgt dieses über eine, jeweils eigene (getrennte), HDE. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften

Im Mittelspannungsschaltanlagenraum ist eine Erdungsanschlussmöglichkeit (Messwinkel auf der Potentialausgleichschiene der Hochspannungserdungsanlage) zum Anschluss eines Messwagens vorzusehen.

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

Die eingesetzten Erdungsgarnituren entsprechen DIN EN 61230 /23/.

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

Hochspannungs-Schutzerdungsanlage des Anschlussnehmers

Potentialausgleichschiene im MS-Raum

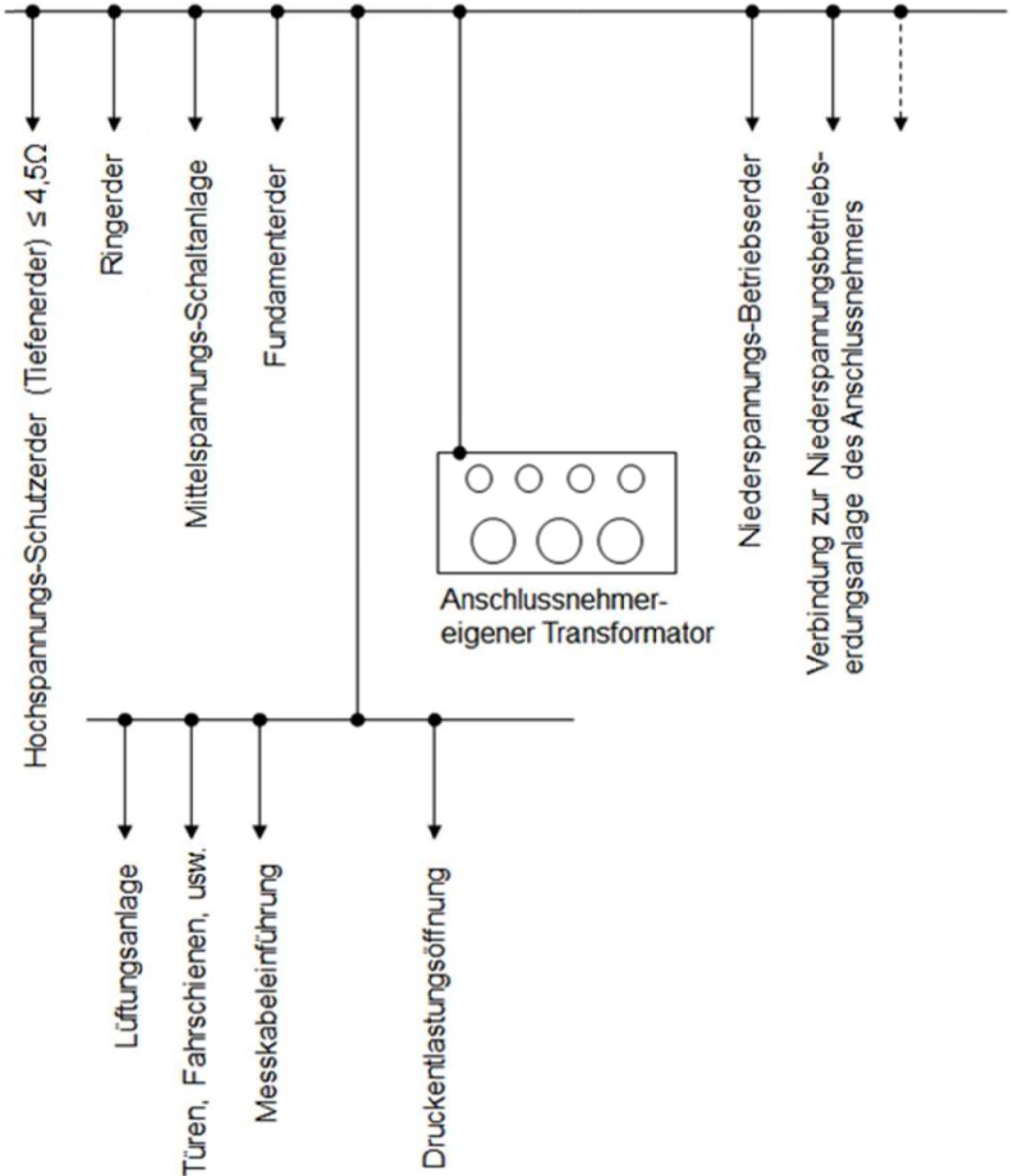


Abbildung 1: Beispiel Erdungsanlage für Mittelspannungsstationen

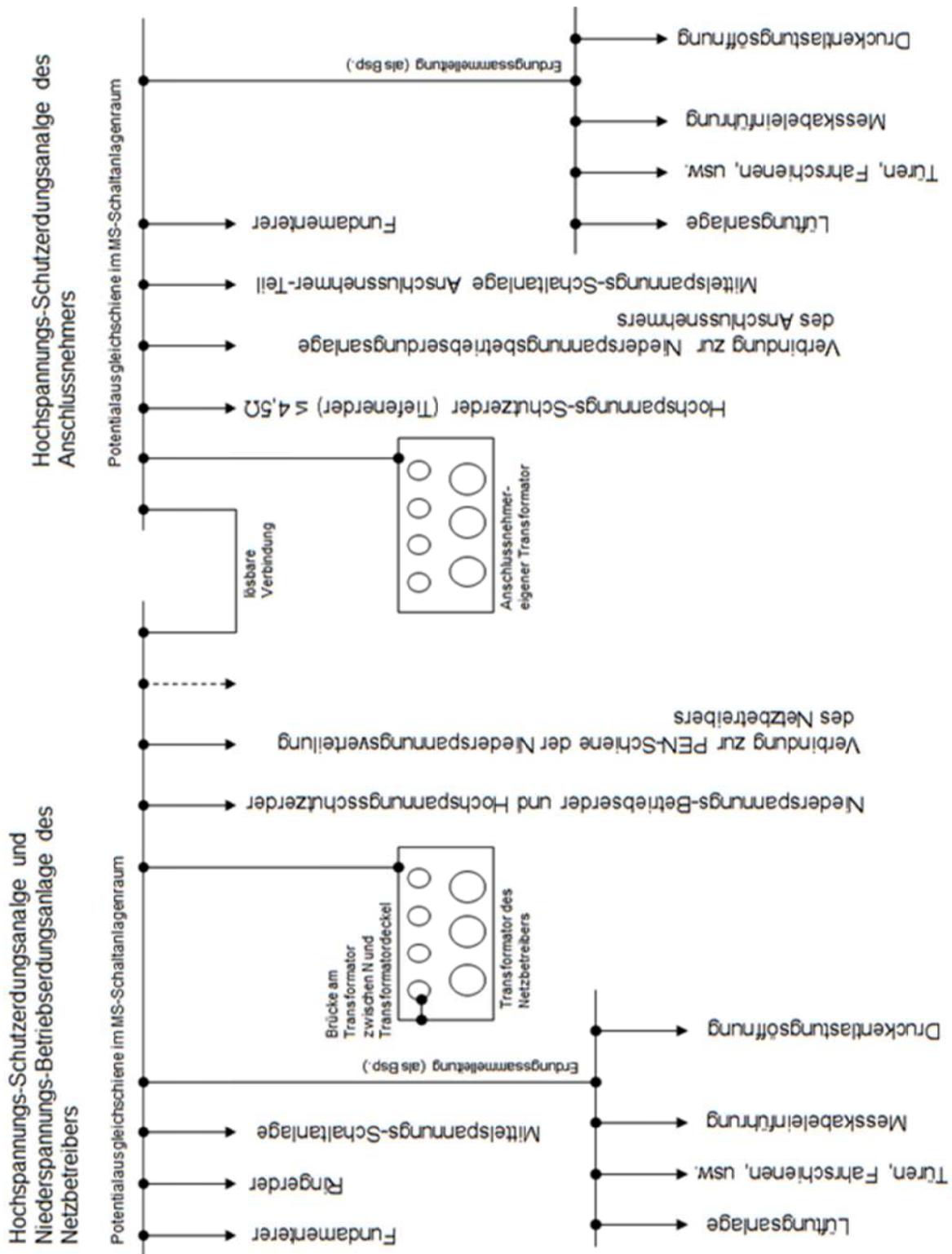


Abbildung 2: Beispiel Erdungsanlage für kombinierte Netz- und Übergabestationen mit anschlussnehmereigener MS-Schaltanlage

3.3 Kennzeichnung und Zubehör

3.3.1 Kennzeichnung von Zugangstüren der elektrischen Betriebsstätte

3.3.1.1 Informationskennzeichen (Montage und Beistellung durch Netzbetreiber)



Abbildung 3: Beispiel Ausführung Station

3.3.1.2 Warnkennzeichen

Warnkennzeichen nach ASR A1.3 Ausgabe Februar 2013

ASR Nr. W012 + Zusatzzeichen „Hochspannung Lebensgefahr“ (Zugänglichkeit zur Mittelspannungsschaltanlage und Traforaum)

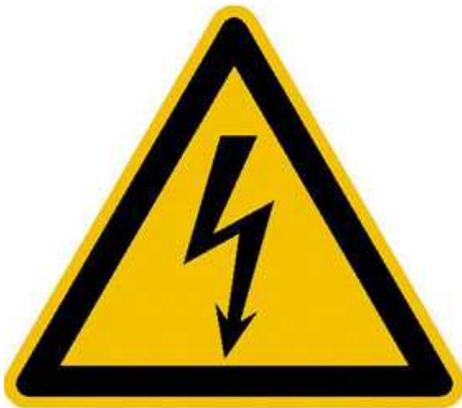


- für begehbbare Stationen
 - Abmessung (Erkennungsweite 5 m):
 - Schenkellänge: 200 mm
 - Höhe Zusatzzeichen: mind. 50 mm

- für nicht begehbbare Stationen:
 - Abmessung (Erkennungsweite 3 m)
 - Schenkellänge: 100 mm
 - Höhe Zusatzzeichen: mind. 25 mm

Ausführung: Aluminium (geprägt zulässig) oder Kunststoff

ASR Nr. W012 (Zugänglichkeit zum Niederspannungsgerüst)



- für begehbare Stationen:
 - Abmessung (Erkennungsweite 5 m):
 - Schenkellänge: 200 mm
- für nicht begehbare Stationen:
 - Abmessung (Erkennungsweite 3 m):
 - Schenkellänge: 100 mm

Ausführung: Aluminium oder Kunststoff

3.3.2 Kennzeichnung von MS-Schaltanlagen

3.3.2.1 Warnkennzeichen

Warnkennzeichen nach ASR A1.3 Ausgabe Februar 2013

ASR Nr. W001 + Zusatzzeichen „Achtung! geerdet und kurzgeschlossen“



- Abmessung (Erkennungsweite 2 m):
 - Schenkellänge: 100 mm
 - Höhe Zusatzzeichen: mind. 25 mm

Ausführung: Kunststoff und magnetisch

3.3.2 Verbotsskennzeichen

Ausführung der Verbotsskennzeichen nach ASR A1.3 Ausgabe Februar 2013

ASR Nr. P031 „Schalten verboten“



- Abmessung (Erkennungsweite 3 m):
 - Durchmesser: 100 mm

Ausführung: Kunststoff und magnetisch

3.3.3 Aushänge und Schilder

- Merkblätter/ Plakate (als Schilder) der Berufsgenossenschaft (mind. „Erste Hilfe, BGI 0510-1“ und bei Bedarf „Brandschutz“, etc.)
- Hinweisschild „5 Sicherheitsregeln“ (blau)
- Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung sowie der Eigentumsgrenze, Grenze der Verantwortlichkeit und Verfügungsbereichsgrenze und, falls im Eigentum des Netzbetreibers, der nachgeschalteten Niederspannungsverteilungen (im Rahmen für den Netzbetreiber an der Wand aufgehängt)

Sind die Schaltanlagenräume in einen vom Netzbetreiber genutzten Teil sowie einen Anschlussnehmerteil getrennt, müssen das Zubehör sowie die Aushänge in beiden Räumen vorhanden sein.

3.3.4 Zubehör

In der Kundenstation müssen die für den Betrieb erforderlichen Zubehörteile und Aushänge vom Anschlussnehmer hinterlegt bzw. aufgehängt werden. Dies sind je nach Bauart der Schaltanlage:

- ein zusätzlicher Satz Antriebshebel für den Netzbetreiber
- Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung mit Erdungsstange gemäß DIN EN 61230 (VDE 0683 Teil 100) /23/. Anzahl und Querschnitt nach Netzbetreiber-Angabe
- Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2 /35/
- 1 Satz isolierende Schutzplatten gemäß DIN VDE 0682-552 (VDE0682 Teil 552) für jedes luftisolierte Mittelspannungs-Schaltfeld (die Schutzplatten in dem Verfügungsbereich der eNG befindlichen Schaltfelder sind im Netzbetreiber-Teil des Schaltanlagenraumes aufzuhängen)
- 2 Schlüssel für die Schaltfeldtüren
- Schlüssel bzw. Werkzeuge zum Ver- bzw. Entriegeln und Aufnehmen der Bodenplatten
- Wandhalter für das zuvor genannte Zubehör
- Schreibpult für den Netzbetreiber aus Holz oder Kunststoff
- Revisionswagen für Leistungsschalttereinschübe

- Shutter-Hebevorrichtungen für Schaltanlagen, bei denen die Sammelschienenbereiche gegenüber dem übrigen Schaltfeld geschottet sind sowie
- Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel

Sind die Schaltanlagenräume in einen vom Netzbetreiber genutzten Teil sowie einen Anschlussnehmerteil getrennt, muss das Zubehör in beiden Räumen vorhanden sein.

Je nach Größe und Ausführung der Mittelspannungsstation kann dieses Zubehör mehrfach und weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

4 Abrechnungsmessung

Der Aufbau der Abrechnungsmessung ist der Richtlinie „Abrechnungsmessung Netz - Sondermessungen“ des Netzbetreibers zu entnehmen, die unter www.enercity-netz.de einzusehen ist.

5 Betrieb

5.1 Allgemeines

Der Betrieb von elektrischen Anlagen umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit Anlagen funktionstüchtig und sicher sind. Zu den Tätigkeiten gehören sämtliche Bedienhandlungen sowie elektro-technische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind. Insbesondere wird auf DIN VDE 0105-100 /8/ hingewiesen. Beim Betrieb der Mittelspannungsstation sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien des Netzbetreibers einzuhalten.

Für den Betrieb der Mittelspannungsstation ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Der Anlagenbetreiber benennt dem Netzbetreiber einen Anlagenverantwortlichen, der Elektrofachkraft ist und über eine Schaltberechtigung verfügt, als Verantwortlichen für den ordnungsgemäßen Betrieb der Mittelspannungsstation. Der Anlagenverantwortliche muss für den Netzbetreiber ständig erreichbar sein. Entsprechende Informationen werden beim Netzbetreiber hinterlegt und bei Änderungen beiderseits sofort aktualisiert. Der Anlagenbetreiber kann selbst die Funktion des Anlagenverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt.

Die Grenze des Verfügungsbereiches wird zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber im Netzanschlussvertrag vereinbart.

Bei Arbeiten an Teilen der Mittelspannungsstation, die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers liegen, benennt der Anlagenbetreiber dem Netzbetreiber einen Anlagenverantwortlichen, der nach DIN VDE 0105-100 /8/ die Verantwortung für die Anlagenteile an der Arbeitsstelle trägt.

Der Netzbetreiber ist bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit zur sofortigen Trennung der Anlage des Anschlussnehmers vom Netz bzw. zur Reduzierung der Wirkleistungsabgabe berechtigt.

Stellt der Netzbetreiber schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Mittelspannungsstation fest, so ist er berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder der Mittelspannungsstation nach Aufforderung des Netzbetreibers auszuschalten. Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Anlage des Anschlussnehmers vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung.

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

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz des/der Netzbetreiber(s) dürfen nicht durch Anlagen des Anschlussnehmers miteinander verbunden betrieben werden.

5.2 Zugang

Die Mittelspannungsstation muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektrofachkräften oder elektro-technisch unterwiesenen Personen bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften oder elektro-technisch unterwiesenen Personen betreten werden (siehe DIN VDE 0105-100 /8/).

Dem Netzbetreiber und seinen Beauftragten ist jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten – ein ungehinderter und gefahrloser Zugang zu seinen Einrichtungen und den in seinem Verfügungsbereich liegender Anlagenteilen in der Mittelspannungsstation zu ermöglichen (z. B. durch ein Doppelschließsystem; siehe auch Kapitel 3.1.2). Das gleiche gilt für – wenn vorhanden - separate Räume für die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen. Den Fahrzeugen des Netzbetreibers muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein. Ein unmittelbarer Zugang und ein beestigter Transportweg sind vorzusehen.

Bei einer Änderung am Zugang der Mittelspannungsstation, z. B. am Schließsystem, ist der Netzbetreiber unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen.

5.3 Verfügungsbereich / Bedienung

Für die im ausschließlichen Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Anlagenteile ordnet der Netzbetreiber die Schalthandlungen an (Schaltauftrag). Sofern sich Anlagenteile im gemeinsamen Verfügungsbereich von Netzbetreiber und Anlagenbetreiber befinden, stimmen sich Netzbetreiber und Anlagenbetreiber bzw. deren Beauftragte über die Schalthandlungen in diesen Schaltfeldern ab und legen jeweils im konkreten Fall fest, wer die Schalthandlung anordnet.

Die Schalthandlungen für die übrigen Anlagenteile werden durch den Anlagenbetreiber oder dessen Beauftragte angeordnet.

Bedienhandlungen werden nur nach Anordnung des Verfügungsbereichs-Berechtigten (Netzbetreiber und / oder Anlagenbetreiber) durchgeführt. Bedienhandlungen dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachkräften mit Schaltberechtigung vorgenommen werden.

5.4 Instandhaltung

Die Grenze der Verantwortlichkeit bzw. die Eigentumsgrenze wird zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber im Netzanschlussvertrag bzw. im Anschlussangebot vereinbart. Für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlagen und Betriebsmittel ist der jeweilige Verantwortliche zuständig. Das gilt auch für die Anlagenteile, die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehen.

Der Anlagenbetreiber hat nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Richtlinien (u. a. DIN VDE V 0109 /9/) dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel, die nicht in der Verantwortlichkeit des Netzbetreibers stehen, auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und dem Netzbetreiber auf Anforderung zu übergeben. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn die in der DGUV Vorschrift 3, Tabelle 1 /76/ genannten Prüf- fristen eingehalten werden.

Freischaltungen im Verfügungsbereich des Netzbetreibers vereinbart der Anlagenbetreiber für planbare Arbeiten mind. 5 Werk- tage bzw. mind. eine Woche vorher mit dem Netzbetreiber.

5.5 Betrieb bei Störungen

Veränderungen am Schaltzustand werden auch im Falle einer störungsbedingten Spannungslosigkeit an Netz- anschlusspunkt nur entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber vor- genommen.

Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann der Netzbetreiber im Falle von Störungen im Mittelspannungs- netz die Anlagen des Anschlussnehmers unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet der Netzbetreiber den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Anschluss an eine Versorgungsunterbrechung ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Eine Verständigung vor Wiederschaltung durch den Netzbetreiber erfolgt üblicherweise nicht.

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

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

Über Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Mittelspannungsstation, die Auswirkungen auf das Netz des Netzbetreibers haben, informiert der Anlagenbetreiber unverzüglich den Netzbetreiber. Eine Wiedereinschaltung darf in diesem Falle nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache und nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

5.6 Blindleistungskompensation

Kapazitiver Blindstrombezug ist grundsätzlich auszuschließen.

Anforderungen an die Blindleistungskompensation:

- Die notwendige Kompensationsleistung ist an die tatsächlichen Abnahmeverhältnisse des Kunden anzupassen.
- Kompensationsanlagen sind als geregelte Anlagen auszuführen oder bei Einzelkompensation muss gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeschäften ein- bzw. ausgeschaltet werden.
- Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.
- Eine eventuell notwendige Verdrosselung der Kompensationsanlage stimmt der Kunde mit dem Netzbetreiber ab.

Zur Vermeidung von kapazitivem Bezug während der NT-Zeiten sollten Kompensationsanlagen während der Nachttarifzeiten über den NT-Kontakt aus der Zählung abgeschaltet werden. Der Netzbetreiber kann die gegenüber den aufgeführten Grenzwerten zu viel abgenommene Blindarbeit in Rechnung stellen. Näheres regelt die Richtlinie „Abrechnungsmessung Netz – Sondermessungen“.

6 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Plant der Anschlussnehmer Änderungen, die Außerbetriebnahme oder die Demontage der Mittelspannungsstation, so ist der Netzbetreiber rechtzeitig von diesem Vorhaben schriftlich zu benachrichtigen. Dies gilt auch für eine vom Kunden geplante Änderung der Betriebsführung seiner Anlage, die Auswirkungen auf das Netz des Netzbetreibers hat.

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Anlagen des Anschlussnehmers ergeben, teilt dies der Netzbetreiber dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

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

Mit der Demontage und der Entsorgung von Mittelspannungsstationen oder Teilen davon dürfen nur dafür autorisierte Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

7 Erzeugungsanlagen und Netzersatzanlagen

Für die an das Mittelspannungsnetz anzuschließenden und zu betreibenden Erzeugungsanlagen sowie Netzersatzanlagen stimmen Planer, Anlagenerrichter, Anschlussnehmer und Anlagenbetreiber die technische Ausführung des Anschlusses und des Betriebes nach der Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ /55/, Richtlinie Notstromaggregate /56/ und den netzbetreiber-spezifischen Anschlussbedingungen für Erzeugungsanlagen mit dem Netzbetreiber ab.

8 Anhang

8.1 Ausführungen Mittelspannungsstationen

Kundenstation

Die Kundenstation dient zur mittelspannungsseitigen Versorgung eines Anschlussnutzers (z. B. Gewerbebetrieb, Fabrik, Bürogebäude mit nur einem Nutzer) auf einem Grundstück bzw. auf mehreren benachbarten Grundstücken, die zusammen eine wirtschaftliche Einheit bilden. Die Eigentumsgrenze / Grenze der Verantwortlichkeit befindet sich im Regelfall an den Kabelendverschlüssen der aus dem Netz des Netzbetreibers in die Mittelspannungsstation einspeisenden Mittelspannungskabel.

Netzstation

Die Netzstation dient zur niederspannungsseitigen Versorgung mehrerer Anschlussnutzer (z. B. Gewerbebetriebe, Büro- und Wohngebäude) auf einem Grundstück bzw. auf mehreren benachbarten Grundstücken, wenn die benötigte Leistung der Anschlussnutzer nicht so hoch ist, dass die Stationsarten Mittelspannungsstation oder Abnehmeranschluss erforderlich werden. Die elektrischen Betriebsmittel der gesamten Mittelspannungsstation befinden sich im Eigentum von enercity. Die Eigentumsgrenze kann aufgrund der örtlichen Gegebenheiten variieren. Sie ist dem für das Objekt abzuschließenden Netzanschlussvertrag zu entnehmen.

Netz- und Übergabestation

Die Netz- und Übergabestation dient zur mittelspannungsseitigen Versorgung eines Anschlussnutzers (z. B. Gewerbebetrieb, Fabrik, Bürogebäude mit nur einem Nutzer) auf einem Grundstück bzw. auf mehreren benachbarten Grundstücken, die zusammen eine wirtschaftliche Einheit bilden in Kombination mit einer Netzstation. Die Eigentumsgrenze / Grenze der Verantwortlichkeit befindet sich im Regelfall an den Eingangsklemmen des Übergabeschaltfeldes.

Abnehmeranschluss

Der Abnehmeranschluss dient zur mittelspannungsseitigen Versorgung eines Anschlussnutzers (z. B. Gewerbebetrieb, Fabrik, Bürogebäude mit nur einem Nutzer) auf einem Grundstück bzw. auf mehreren benachbarten Grundstücken, die zusammen eine wirtschaftliche Einheit bilden. Die Mittelspannungs-Schaltanlage auf dem Privatgrundstück sowie die Anschlusskabel befinden sich, bis auf die Abrechnungsmessung, im Eigentum des Anschlussnehmers. Die Übergabestelle und die Eigentumsgrenze befinden sich an den Ausgangsklemmen im Übergabeschaltfeld in der Mittelspannungsstation, aus der der Abnehmeranschluss eingerichtet wird.

Baustation

Die Baustation dient zur mittelspannungsseitigen zeitlich befristeten Versorgung eines oder mehrerer Anschlussnutzer. Die Mittelspannungs-Schaltanlage befindet sich, bis auf die Abrechnungsmessung, im Eigentum des Anschlussnehmers bzw. Eigentümers der Baustation.

Kombinationen aus den genannten Stationstypen sind möglich.

8.2 Begriffe

Anlagenbetreiber	<p>Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage, die Regeln und Randbedingungen der Organisation vorgibt.</p> <p>Anmerkung: Bei umfangreichen oder komplexen Anlagen kann diese Zuständigkeit auch für Teilanlagen übertragen sein. Der Begriff des Anlagenbetreibers wurde aufgenommen, um klar zwischen der bestehenden Verantwortung für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand von elektrischen Anlagen und der arbeitsbezogenen Verantwortung des Anlagenverantwortlichen zu unterscheiden</p>
Anlagenerrichter	<p>Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAR ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder unterhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt.</p>
Anlagenverantwortlicher	<p>Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.</p> <p>Anmerkung: Der Anlagenverantwortliche hat die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die elektrische Anlage oder die Teile davon, die in seiner Verantwortung stehen, sowie die Auswirkungen der elektrischen Anlage auf die Arbeitsstelle und die arbeitenden Personen zu beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden</p>
Anschlussnehmer	<p>Anschlussnehmer ist jedermann im Sinne des § 18 Abs. 1 Satz 1 des Energiewirtschaftsgesetzes, in dessen Auftrag ein Grundstück oder Gebäude an das Mittelspannungsnetz angeschlossen wird oder im Übrigen jeder Eigentümer oder Erbbauberechtigte eines Grundstücks oder Gebäudes, das an das Mittelspannungsnetz angeschlossen ist.</p>
Anschlussnutzer	<p>Anschlussnutzer ist jeder Letztverbraucher, der im Rahmen eines Anschlussnutzungsverhältnisses einen Anschluss an das Niederspannungsnetz zur Entnahme von Elektrizität nutzt.</p>
Bedienen	<p>Das Bedienen elektrischer Betriebsmittel umfasst das Beobachten und das Stellen (Schalten, Einstellen, Steuern).</p>
Betrieb	<p>Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst das Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten (DIN VDE 0105–100).</p>
Betriebsstrom	<p>Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit I_b bezeichnet (DIN VDE 0100-200).</p>
Erdung, Betriebserder	<p>Erdung eines Punktes des Betriebsstromkreises, die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Geräten oder Anlagen erforderlich ist. (DIN VDE 0101)</p>
Erdung, Fundamenterder	<p>Teil eines Bauwerks mit leitenden Eigenschaften, das in Beton eingebettet ist und der mit Erde großflächig in leitendem Kontakt steht. (DIN VDE 0101)</p>

Erdung, Oberflächenerder	Erder, der in geringer Tiefe verlegt ist, im Allgemeinen bis etwa 1 m. Er kann z. B. aus Band, Rundmaterial oder Seil bestehen und als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als Kombination dieser Arten ausgeführt sein. (DIN VDE 0101)
Erdung, Schutzerdung	Erdung eines leitfähigen Teiles, das nicht zu den spannungsführenden Teilen gehört, um Personen vor gefährlichen Körperströmen zu schützen. (DIN VDE 0101)
Erdung, Steuererder	Leiter, der durch Form und Anordnung mehr zur Potentialsteuerung als zum Erreichen eines bestimmten Ausbreitungswiderstands verwendet wird. (DIN VDE 0101)
Erdung, Tiefenerder	Erder, der im Allgemeinen in größeren Tiefen verlegt oder in größere Tiefe eingetrieben ist. Er kann z. B. aus einem Rohr, Rundstab oder anderem Profilmaterial bestehen. (DIN VDE 0101)
Erdungsschalter	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das während einer bestimmten Dauer elektrischen Strömen unter anormalen Bedingungen, wie z. B. beim Kurzschluss, standhält, aber im üblichen Betrieb keinen elektrischen Strom führen muss.
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich ein oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.
Fehlerklärungszeit	Dauer zwischen dem Beginn des Netzfehlers und der Fehlerbeseitigung.
Flicker	Spannungsschwankungen, die über die Wirkungskette elektrische Lampe – Auge – Gehirn den subjektiven Eindruck von Schwankungen der Leuchtdichte (der beleuchteten Objekte) hervorrufen.
Inbetriebnahme	Die erstmalige Unter-Spannung-Setzung der Anlagen des Anschlussnehmers.
Inbetriebsetzung	Die Inbetriebsetzung ist die erstmalige Unter-Spannung-Setzung einer elektrischen Anlage bis zum Übergabepunkt bzw. eines Teiles einer elektrischen Anlage zum Zwecke der sofort oder später erfolgenden Übergabe an den Betreiber der Anlage.
Inbetriebsetzungsauftrag	Mitteilung des Anlagenerrichters an den Netzbetreiber über die ausgeführte Installation der Mittelspannungsstation unter Einhaltung der geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den zurzeit gültigen DIN-, DIN-VDE-Normen, der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 sowie den Technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Netzbetreibers. Die Ergebnisse der erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren.
Anlage des Anschlussnehmers	Eine Anlage des Anschlussnehmers ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.
Kurzschlussleistung S_k''	Für die Berechnung der Kurzschlussfestigkeit gemäß /18/ maßgebende Anfangs-Kurzschlusswechselstromleistung. $S_k'' = \sqrt{3} * U_n * I_k''$
Kurzschlussstrom I_k''	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß DIN EN 60909-0 (VDE 0102).

Leistungsbedarf	Der Leistungsbedarf ist die maximal in der Anlage des Anschlussnehmers gleichzeitig benötigte elektrische Leistung. Der Leistungsbedarf ist das Produkt aus installierter Leistung (Summe der Anschlusswerte) und Gleichzeitigkeitsfaktor.
Leistung, Blindleistung Q	Sie ist in der Regel das Produkt aus Scheinleistung und Sinus des Phasenverschiebungswinkels φ zwischen den Grundschnitungen der Leiter-Sternpunkt-Spannung U und des Stromes I.
Leistung, Scheinleistung S	Produkt der Effektivwerte aus Betriebsspannung, Strom und dem Faktor $\sqrt{3}$.
Leistungsfaktor λ	Verhältnis des Betrages der Wirkleistung P zur Scheinleistung S: $\lambda = \frac{ P }{S}$ Dabei bezieht λ sich genauso wie P und S auf die Effektivwerte jeweils der gesamten Wechselgröße, also auf die Summe ihrer Grundschnitungen und aller Oberschnitungen.
Messeinrichtung	Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte.
Messstelle	Die Messstelle ist die Gesamtheit aller zusammenarbeitenden Messeinrichtungen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und datentechnischen Verbindungen untereinander.
Messstellenbetrieb, Messstellenbetreiber	Mit Messstellenbetrieb, also Einbau, Betrieb und Wartung aller Komponenten von Messeinrichtungen, wird das Tätigkeitsfeld des Messstellenbetreibers umschrieben.
Messwert	Ein Messwert ist ein mit geeichter Messeinrichtung ermittelter Wert wie Zählerstand, Energiemenge oder Lastgang. Messwerte können als Primär- und Sekundärmesswerte vorliegen. Messwerte werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Mittelspannungsnetz	Im Sinne dieser Richtlinie ein Netz mit einer Nennspannung > 1 kV bis < 60 kV.
Netzanschlusspunkt	Netzpunkt, an dem die Anlage des Anschlussnehmers an das Netz des Netzbetreibers angeschlossen ist. Der Netzanschlusspunkt hat vor allem Bedeutung im Zusammenhang mit der Netzplanung. Eine Unterscheidung zwischen Netzanschlusspunkt und Verknüpfungspunkt ist nicht in allen Fällen erforderlich.
Netzbetreiber	Netzbetreiber ist der Betreiber eines Elektrizitätsversorgungsnetzes der allgemeinen Versorgung im Sinne des § 18 Abs. 1 Satz 1 des Energiewirtschaftsgesetzes.
Netzzrückwirkungen	Netzzrückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Anschlussnutzer stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschnitungen und Spannungsschwankungen sein.
Oberschnitungen (Harmonische)	Sinusförmige Schnitungen, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist.

Selektivschutzeinrichtung	<p>Einrichtung, die ein oder mehrere Schutzrelais sowie - wenn erforderlich - Logikbausteine enthält, um eine oder mehrere vorgegebene Selektivschutzfunktionen auszuführen.</p> <p><i>Anmerkung: Eine Selektivschutzeinrichtung ist Teil eines Selektivschutzsystems.</i></p>
Spannung, Bemessungsspannung U_r	Spannung eines Gerätes oder einer Einrichtung, für die das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Spannung, Betriebsspannung U_b	Spannungen bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes. In dieser Richtlinie der Effektivwert (10-min-Mittelwert) der verketteten Spannung.
Spannung, Nennspannung U_n	Spannung, durch die ein Netz oder eine Anlage bezeichnet oder identifiziert wird.
Spannung, vereinbarte Versorgungsspannung U_c	Die vereinbarte Versorgungsspannung ist im Normalfall gleich der Nennspannung U_n des Netzes. Falls zwischen dem Netzbetreiber und dem Anschlussnehmer eine Spannung an dem Übergabepunkt vereinbart wird, die von der Nennspannung abweicht, so ist dies die vereinbarte Versorgungsspannung U_c .
Spannungsänderung ΔU_{\max}	<p><u>Langsame Spannungsänderung:</u> Eine Erhöhung oder Abnahme der Spannung, üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Netz oder in einem Teil des Netzes.</p> <p><u>Schnelle Spannungsänderung:</u> Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer.</p> <p>Bei Angabe einer relativen Spannungsänderung wird die Spannungsänderung der verketteten Spannung auf die → Spannung, Betriebsspannung des Netzes bezogen:</p> $\Delta u = \frac{\Delta U_{\max}}{U_b}$ <p>Bei der Anschlussprüfung wird anstelle der Betriebsspannung die vereinbarte Versorgungsspannung U_c zugrunde gelegt.</p>
Strom, Bemessungsstrom I_r	Strom eines Gerätes oder einer Einrichtung, für den das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Strom, Kurzschlussstrom I_k'	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß /18/.
Übergabepunkt	<p>Ist die Grenze zwischen dem Verfügungsbereich des Netzbetreibers und dem des Betreibers der Anschlussanlage.</p> <p>Der Übergabepunkt hat vor allem Bedeutung für die Betriebsführung. Er ist nicht in jedem Fall identisch mit der Eigentumsgrenze.</p>

Verfügungsbereich	<p>Der Bereich, der die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen und das Festlegen von Schaltzuständen festlegt.</p> <p><i>Anmerkung: Bei der eNG wird dieser Bereich als Verfügungsgewalt bezeichnet.</i></p> <p><i>Verfügungsgewalt umfasst die Verantwortlichkeit für die Betriebsführung in einem festgelegten Netzgebiet. Das beinhaltet den Einsatz der Betriebsmittel für Übertragung und Verteilung mit dem Ziel, den Netzbetrieb zuverlässig, sicher und so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten. Die die Verfügungsgewalt ausübende Person obliegt die Anweisung und Überwachung – bei Fernsteuerung auch die Durchführung – von Schalthandlungen in ihren Zuständigkeitsbereich.</i></p>
Verknüpfungspunkt	<p>Der Anlage des Anschlussnehmers am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Anschlussnehmer angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. In der Regel ist er gleich dem Netzanschlusspunkt. Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.</p>
Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$	<p>In dieser Richtlinie der Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundschwingungen einer Leiter-Sternpunkt-Spannung und eines Stromes.</p>
Versorgungsunterbrechung	<p>Ein Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung U_c beträgt.</p>
Wandler Messwandler, Strom- und Spannungswandler, Wandlerfaktor	<p>Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.</p>
Zähler	<p>Ein Zähler ist ein Messgerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Messeinrichtungen für die Ermittlung und Anzeige einer oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird. Für die Energieabrechnung verwendete Zähler müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.</p>
Zwischenharmonische	<p>Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist. Zwischenharmonische können auch im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und 50 Hz auftreten.</p>

8.3 Literaturverzeichnis

Die unter diesem Abschnitt angeführten Verweise stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit dar.. Sie beschränken sich ausschließlich auf die Dokumentationen, die in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Richtlinie stehen, Die Literaturangaben und –verweise entsprechen dem derzeitigen Ausgabestand der genannten Dokumentation.

8.3.1 DIN VDE Bestimmungen und Normen mit VDE-Klassifikation

/1/	DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
/2/	DIN VDE 0100-442	Elektrische Anlagen von Gebäuden Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überspannungen - Schutz von Niederspannungsanlagen bei Erdschlüssen in Netzen mit höherer Spannung
/3/	DIN VDE 0100-520	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln - Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen
/4/	DIN VDE 0100-557	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kapitel 557: Hilfsstromkreise
/5/	DIN VDE 0100-710	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche
/6/	DIN VDE 0100-718	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
/7/	DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/8/	DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festlegungen
/9/	DIN VDE V 0109	Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln in elektrischen Versorgungsnetzen -
/10/	DIN EN 50065 VDE 0808	Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz
/11/	DIN EN 50160	Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
/12/	DIN EN 60044 VDE 0414-44-1	Messwandler
/13/	DIN EN 60071 VDE 0111	Isolationskoordination
/14/	DIN EN 60265-1 VDE 0670 Teil 301	Hochspannungs-Lastschalter, Teil 1 Hochspannungslastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV und unter 52 kV
/15/	DIN EN 60446 VDE 0198	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle; Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen
/16/	DIN EN 60529 VDE 0470 Teil 1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
/17/	DIN EN 60865-1 VDE 0103 Teil 1	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung Begriffe und Berechnungsverfahren

/18/ DIN EN 60909-0 VDE 0102	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen
/19/ DIN EN 61000-3-2 VDE 0838 Teil 2 Teil 3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom ≤ 16 A je Leiter)
/20/ DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838 Teil 3)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
/21/ DIN EN 61000-2-2 VDE 0839 Teil 2-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen
/22/ DIN EN 61243-5 VDE 0682 Teil 415	Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5: Spannungsprüfsysteme (VDS)
/23/ DIN EN 61230 VDE 0683 Teil 100	Arbeiten unter Spannung Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/24/ DIN EN 62271-105 VDE 0671 Teil 105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 105,
/25/ DIN EN 62271-200 VDE 0671 Teil 200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200, Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/26/ DIN EN 62271-202 Teil 202: VDE 0671-202	Hochspannungs-Schaltgeräte– und -Schaltanlagen Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung
/27/ DIN VDE 0132	Brandbekämpfung und Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
/28/ DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/29/ VDE 0373 dung	Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF ₆) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
/30/ DIN VDE 0510	VDE Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen
/31/ VDE 0532-216-1	Zubehör für Transformatoren und Drosselspulen Teil 1: Allgemeines
/32/ DIN VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise
/33/ DIN VDE 0670-1000	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV
/34/ DIN VDE 0675	Überspannungsableiter
/35/ DIN VDE 0681	Arbeiten unter Spannung-Geräte zum Betätigen und Prüfen mit Nennspannungen über 1 kV
/36/ DIN VDE 0838-1	Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden, Teil 1 Begriffe

8.3.2 DIN-Normen

/37/ DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
/38/ DIN 18014	Fundamenterder – Allgemeine Planungsgrundlagen
/39/ DIN 4844	Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Teil1: Gestaltung für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen Teil2: Darstellung von Sicherheitszeichen Teil3: Flucht- und Rettungspläne
/40/ DIN EN 61082-1 VDE 0400-1	Dokumente der Elektrotechnik
/41/ DIN EN 60464-1 VDE 0532-221	Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA
/42/ DIN 42523-1/A1	Trockentransformatoren 50 Hz; 100 bis 2500 kVA
/43/ DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
/44/ DIN 43625	Hochspannungs-Sicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36 kV; Maße für Sicherungseinsätze
/45/ DIN 43870	Zählerplätze - Funktionsplätze
/46/ DIN 47636	Starkstromkabel-Steckgarnituren für Außenkonus-Geräteanschlusssteile; Um bis 36 kV, Einbaumaße
/47/ DIN EN 50181	Steckbare Durchführungen über 1 kV bis 36 kV und von 250 A bis 1,25 kA für Anlagen anders als flüssigkeitsgefüllte Transformatoren
/48/ DIN 18252	Profilylinder für Türschlösser – Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung
/49/ DIN 49440	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16A 250V
/50/ DIN EN 60255 DIN VDE 0435	Elektrische Relais

8.3.3 VDEW / VDN / BDEW - Richtlinien und Druckschriften

/51/ VDN	DistributionCode 2007 - Regeln für den Zugang zu Verteilnetzen
/52/ VDEW	Richtlinien für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des VNB
/53/ VDEW	Gasisolierte metallgekapselte Lasttrennschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
/54/ VDEW	Gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
/55/ BDEW	Technische Regel - Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
/56/ VEÖ, VSE, CSRES, VDN	Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen; 2. Ausgabe 2007

/57/ VDN	Richtlinie Notstromaggregate - Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten
/58/ VDEW	Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlungen für die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen
/59/ BDEW	MeteringCode 2006, Ausgabe 2008
/60/ VDN	Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme

8.3.4 Gesetze und Verordnungen

/61/ KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
/62/ WHG	Wasserhaushaltsgesetz
/63/ AltöIV	Altölverordnung
/64/ EltBauVO	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
/65/ EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
/66/ FGSV 939	Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
/67/ GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
/68/ ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
/69/ TRGS 518	Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
/70/ TRGS 519	Technische Regeln Gefahrstoffe: Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
/71/ VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe sowie evtl. dazugehörige Verwaltungsvorschriften des jeweiligen Bundeslandes (z. B. VV-VAwS, VVAwS, AV-VawS)
/72/ 26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder; 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes(sowie länderspezifische Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder)
/73/ TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
/74/ StromNZV	Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung) vom 25. Juli 2005
/75/ LAR	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie - LAR) vom 10.01.2007

8.3.5 Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro

/76/ DGUV Vorschrift 1	Grundsätze der Prävention
/77/ DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

8.4 Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Mittelspannungsstationen

Nachfolgende Übersichtsschaltpläne stellen Beispiele für Anschlusslösungen dar.

8.4.1 Kundenstation

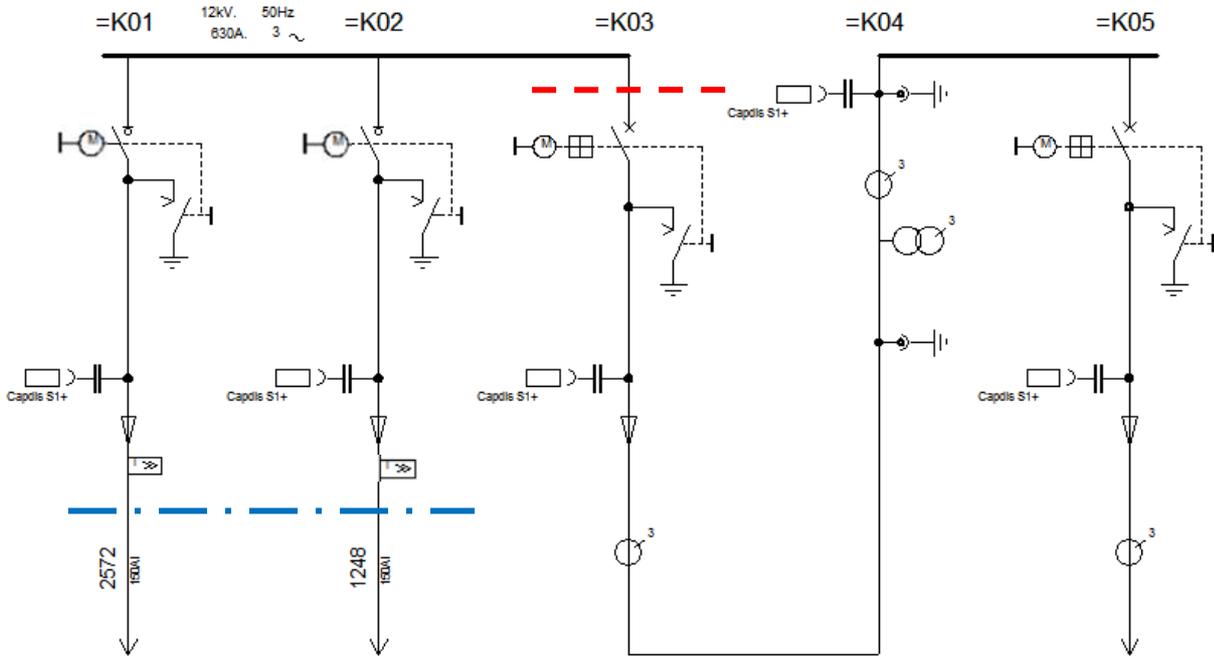


Abbildung 4: Übersichtsschaltplan einer Kundenstation

- - - - - Eigentumsgrenze/Grenze der Verantwortlichkeit
- - - - - Verfügungsbereichsgrenze/Grenze der Zuständigkeiten für das Festlegen des Schaltzustandes und die Durchführung von Schaltaktionen

8.4.2 kombinierte Netz- und Übergabestation

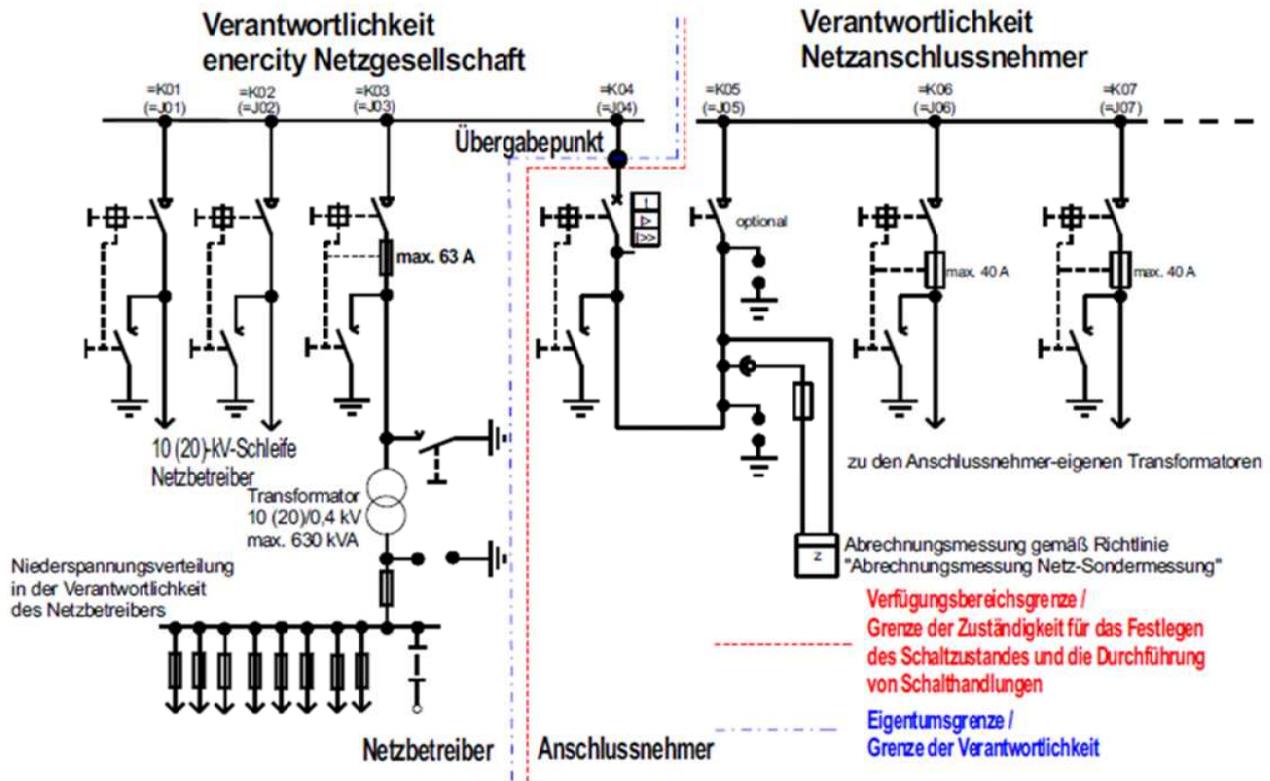


Abbildung 5: Übersichtsschaltplan einer kombinierten Netz- und Übergabestation

9 Vordrucke

- D.1: Antragstellung
- D.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen
- D.3: Netzanschlussplanung
- D.4: Errichtungsplanung
- D.5: Fertigmeldung der Transformatorenstation
- D.6: Erdungsprotokoll
- D.7: Prüfprotokoll für Übergabeschutz
- D.8: Inbetriebsetzungsprotokoll
- D.9: Checkliste für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation
- D.10: Anmeldung einer Netzersatzanlage an das Netz der enercity Netzgesellschaft mbH
- D.11: Merkblatt zur technischen Anschlussrichtlinie Mittelspannung
- D.12: Formular Benennung Anlagenverantwortlicher

9.1 D.1. Antragstellung

Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)

(vom Anschlussnehmer auszufüllen)

1 Anlagenanschrift

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

2 Anschlussnehmer (Eigentümer)

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

3 Grundstückseigentümer (falls abweichend vom Anschlussnehmer)

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

4 Elektroplanungsunternehmen

Firma

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

5 Angebotsempfänger

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

6 Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)

Firma

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

Anlagenart Neuerrichtung Erweiterung Rückbau

Örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab mindestens 1:1.000) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten vorhanden? ja nein

Voraussichtlicher Leistungsbedarf _____ kVA

Baustrombedarf nein wenn ja: Leistung _____ kVA, ab wann _____

Gewünschte Anschlussvariante (soweit verfügbar): _____

Weitere Beratung gewünscht?

ja nein

Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen ausgefüllt (Anhang D.2)?

ja nein

Zeitlicher Bauablaufplan vorhanden (bitte beifügen)?

ja nein

Sind weitere Bauabschnitte geplant?

ja nein

Geplanter Inbetriebsetzungstermin

Ort und Datum

Unterschrift des Anschlussnehmers

9.2 D.2. Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Mittelspannung)

1/2

(vom Anschlussnehmer/Planer auszufüllen)

1 Anlagenanschrift

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

2 Transformatoren

Bemessungsleistung S_{IT} kVA

relative Kurzschlussspannung u_k %

Schaltgruppe

3 Blindleistungskompensation

Bereich der einstellbaren Blindleistung kVAr

Verdrosselungsgrad

Blindleistung je Stufe kVAr

Zahl der Stufen

4 Schweißmaschinen

höchste Schweißleistung

Leistungsfaktor

Anzahl der Schweißvorgänge 1/min

Dauer eines Schweißvorganges

5 Motoren

Asynchronmotor

Synchronmotor

Motor mit Stromrichterantrieb

Bemessungsspannung V

Bemessungsstrom A

Bemessungsleistung kVA

Leistungsfaktor

Wirkungsgrad

Verhältnis Anlaufstrom / Bemessungsstrom I_a / I_r

Anlaufschaltung

direkt

Stern / Dreieck

sonstige: _____

Anzahl der Anläufe je Stunde oder Tag

Anlauf mit Last

Anlauf ohne Last

Anzahl der Last bzw. Drehrichtungswechsel 1/min

9.3 D.3. Netzanschlussplanung

Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses

1 Anlagenanschrift

Stationsname / Feld Nr.

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

- | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Standort der Mittelspannungsstation und Leitungstrasse des Netzbetreibers geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Erforderliche Schutzrichtungen für Einspeise- und Übergabefelder geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Fernsteuerung / Fernüberwachung und erforderliche Umschaltautomatiken geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Eigentumsgrenze geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
| Leistungsumfang vom Anschlussnehmer und Netzbetreiber geklärt? | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |

9.4 D.4. Errichtungsplanung

Die Errichtungsplanung ist spätestens 10 Wochen vor Baubeginn der Mittelspannungsstation vom Anschlussnehmer/Planer an den Netzbetreiber zu übergeben – mindestens 2-fache Ausfertigung

1 Anlagenanschrift

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Stationsname / Feld Nr.

2 Anschlussnehmer (Eigentümer)

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Mittelspannungsstation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung beigefügt? ja

Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle) incl. der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen beigefügt? (bitte auch technische Kennwerte angeben) ja

Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte beigefügt? (Montagezeichnungen) ja

Anordnung der Messeinrichtung (incl. Datenfernübertragung) beigefügt? ja

Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50), der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und der Transformatoren beigefügt?
(Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein) ja

Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Mittelspannungsstation und der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Mittelspannungsstation (wenn dies unterschiedliche Personen sind) erzielt? ja

Liegen Nachweise zur Erfüllung der technischen Forderungen des Netzbetreibers gemäß Kapitel 3 der TAR Mittelspannung beim Netzbetreiber vor?
(Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Mittelspannungsstation, ...) ja

Liegt ein Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die Mittelspannungsschaltanlage vor? ja

Wird die Station Teil eines globalen Erdungssystems nach DIN VDE 0101-2 werden? ja nein
Bei „ja“, Nachweis als Begründung und bei „nein“ Nachweis als Berechnung oder Messung (Siehe Formblatt D6).

9.5 D.5. Fertigmeldung der Mittelspannungsstation

(vom Anlagenerrichter auszufüllen)

1 Anlagenanschrift

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Stationsname / Feld Nr.

_____ **Transformator** _____ **Transformator** _____ **Transformator** _____
installierte Transformator-
leistung in kVA

Gesamte installierte Transformatorleistung hinter dem Übergabepunkt: _____
kVA

Die ausgeführte Installation der Mittelspannungsstation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen und nach den „Technischen Anschlussbedingungen“ des Netzbetreibers errichtet, geprüft und fertig gestellt.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert.

Ort und Datum

Unterschrift Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)

9.6 D.6. Erdungsprotokoll

(vom Anschlussnehmer / Errichter auszufüllen)

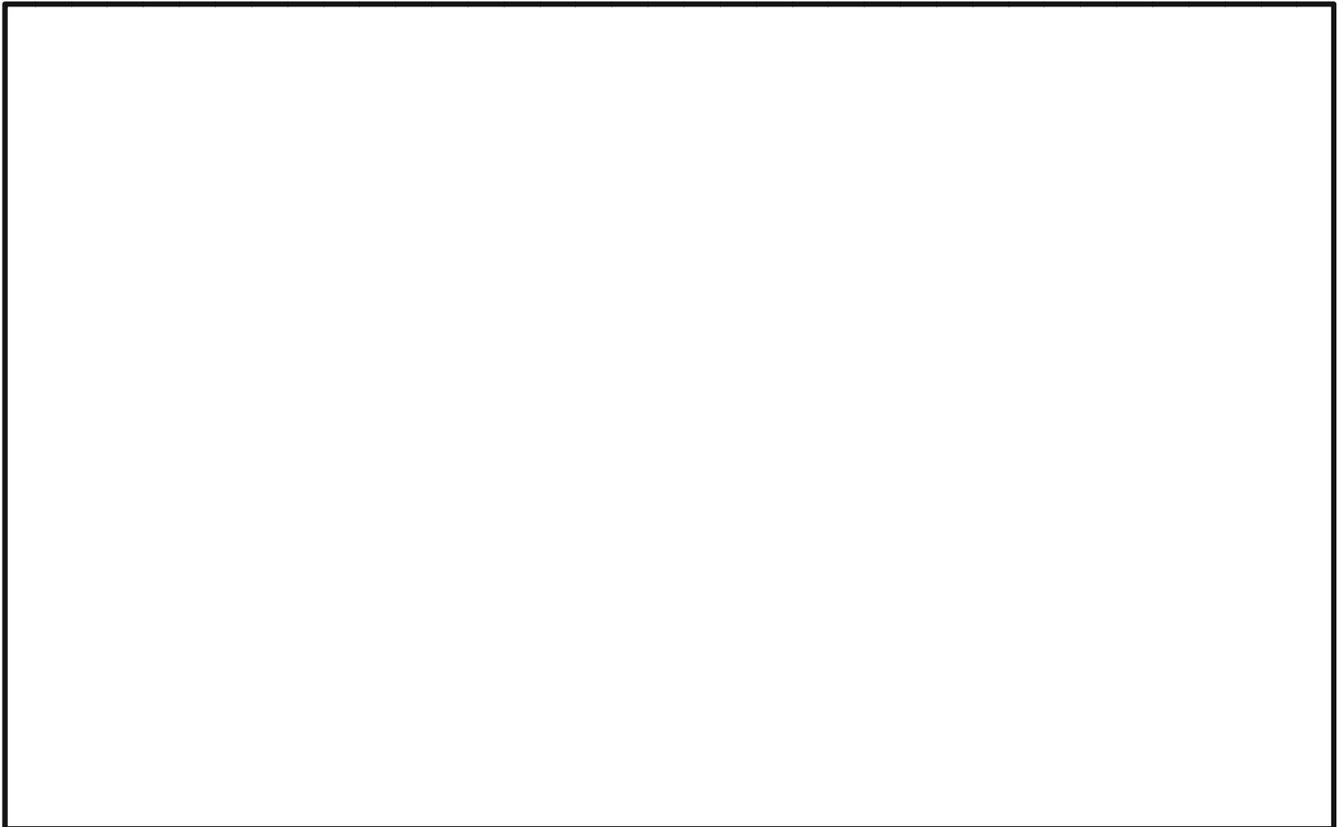
1 Anlagenanschrift

Stationsname / Feld Nr.

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

2 Skizze der ausgeführten Erdungsanlage (Nordpfeil ist einzuzeichnen)



<u>Erder</u>	<u>Wert in Ohm</u>	<u>Verwendetes Material</u>	<u>Anzahl Stangen / Länge</u>
<u>E1</u>	_____	_____	_____
<u>E2</u>	_____	_____	_____
<u>E3</u>	_____	_____	_____
<u>E4</u>	_____	_____	_____
<u>E5</u>	_____	_____	_____
<u>E6</u>	_____	_____	_____
<u>E7</u>	_____	_____	_____
<u>E8</u>	_____	_____	_____

Tiefenerder?

ja nein

Oberflächenerder?

ja nein

Steuererder?

ja nein

Fundamenterder?

ja nein

Hochspannungsschutzerder Ω

Niederspannungsbetriebserder Ω

Gesamterdungs-Impedanzwert nach Verbindung von Ω
Hochspannungsschutz- und Niederspannungs-Erdungsanlage

Berührungsspannung $U_{TP} \leq 80$ V eingehalten, Nachweis in Form von:

Berechnung Begründung globales Erdungssystem Messprotokoll (spätestens bei Inbetriebsetzung)

Ort und Datum

Unterschrift des Errichters

9.7 D.7. Prüfprotokoll für Übergabeschutz

(vom Anschlussnehmer / Errichter auszufüllen)

1 Anlagenanschrift

Stationsname / Feld Nr. _____

Straße und Hausnummer _____

PLZ und Ort _____

2 Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)

Firma, Ort _____

Telefon, E-Mail _____

3 Wandler

Fabrikat Strom: _____ Fabrikat Spannung: _____ Erdung Richtung*
 KA Netz

Strom $\ddot{U} = \text{_____} : \text{_____}$ S = _____ VA Klasse: _____

Spannung $\ddot{U} = \text{_____} : \text{_____}$ S = _____ VA Klasse: _____

* KA: In Richtung Anlage des Anschlussnehmers geerdet
Netz: In Richtung Netz des Netzbetreibers geerdet

4 Selektivschutzeinrichtung

Relaisart _____

Softwarestand _____

Fabrikat _____

Typ _____

Fabrik Nr. _____

Wandlerstromauslösung ja nein

wenn nein:

Betätigungsspannung _____ V

Wandler-Sekundär-Nennstrom 1A 5A

I > Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s

I >> Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s

I_E > Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s

I_E >> Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s

5 Zubehör

Tatsächliche Einstellung	$I > \underline{\hspace{2cm}} A$	$I >> \underline{\hspace{2cm}} A$	$I_E > \underline{\hspace{2cm}} A$	$I_E >> \underline{\hspace{2cm}} A$
	$t_I > \underline{\hspace{2cm}} s$	$t_I >> \underline{\hspace{2cm}} s$	$t_{IE} > \underline{\hspace{2cm}} s$	$t_{IE} >> \underline{\hspace{2cm}} s$

Schleife / Leiter	L1 - L2 (Klemmen-Nr. $\underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}$)	L2 - L3 (Klemmen-Nr. $\underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}$)	L3 - L1 (Klemmen-Nr. $\underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}$)	L - E (Klemmen-Nr. $\underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}}$)
--------------------------	---	---	---	---

Prüfung Ansprechwerte

Ansprechwert $I > A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$
Rückfallwert $I > A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$
Ansprechwert $I >> A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$
Rückfallwert $I >> A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} A$

Prüfung Auslösezeiten

Prüfstrom

für $I > \underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$
für $I >> \underline{\hspace{2cm}} A$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$	$\underline{\hspace{2cm}} s$

Betriebs-Messung (s)

Strom	I [A]	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
	Grad °	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
	K [mA]	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
Spannung	U [V]	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
	Grad °	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$

Auslösung und Signal geprüft:

Auslösung betätigt mit LS

Klemmen-Nr. für Auslösung: LS: $\underline{\hspace{2cm}}$

Störschreiber: $\underline{\hspace{2cm}}$

Fernwirken: $\underline{\hspace{2cm}}$

6 Wattmetrisches Relais

Relaistyp _____

Wandlertyp _____

Einstellung

primär _____

Ansprechwert I_e _____ mA

Abfallwert I_e _____ mA

Betriebsmesswerte U_{en} _____ V

$I_f =$ _____ mA

Relaisnummer _____

Wandlerübersetzung _____

sekundär _____

Ansprechwert U_{en} _____ V

Abfallwert U_{en} _____ V

Ort und Datum _____

Unterschrift Anlagenerrichter _____

Unterschrift Anlagenbetreiber _____

9.8 D.8. Inbetriebsetzungsprotokoll

(vom Anlagenerrichter auszufüllen)

1 Anlagenanschrift

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Stationsname / Feld Nr.

2 Anschlussnehmer (Eigentümer)

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

3 Anlagenbetreiber

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

4 Anlagenverantwortlicher

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

5 Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)

Firma

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

Die Station gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.

Die Station wurde unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den DIN VDE-Normen und den „Technischen Anschlussbedingungen“ des Netzbetreibers errichtet, geprüft und fertiggestellt. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß DGUV Vorschrift 3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.

Ort und Datum

Anlagenbetreiber (Anschlussnehmer)

Anlagenerrichter

Die Anschaltung der Anlage des Anschlussnehmers an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____

Ort und Datum

Anlagenverantwortlicher des Anschlussnehmers

Netzbetreiber

9.9 D.9. Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation

- Checkliste 1: Allgemeine Angaben
- Checkliste 2: Gebäude
- Checkliste 3: Mittelspannungsschaltanlage
- Checkliste 4: Zubehör und Aushänge
- Checkliste 5: Dokumentation

Nachfolgende Checklisten gelten nur für Netzstationsteile, welche für die enercity Netzgesellschaft mbH errichtet werden (z. B. kombinierte Netz- und Übergabestationen).

- Checkliste 6: Transformatoren
- Checkliste 7: Niederspannungsverteilung

Diese Listen sind Bestandteil der Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation

Checkliste 1

1 Allgemeine Angaben

Gebäude

Bauform

Eigentümer

Hersteller / Typ

Errichter

Baujahr

Betreiber

Bemerkungen:

Mittelspannungsschaltanlage

Felder _____ bis _____

Hersteller _____

Typ _____

Baujahr _____

Isoliermedium: Luft Gas

Sonstiges (benennen): _____

Eigentumsverhältnisse _____

Errichter _____

Betreiber _____

Übersichtsschaltplan - Nr. _____

Nachweis der Störlichtbogenfestigkeit (Prüfbericht) _____

Felder _____ bis _____

Hersteller _____

Typ _____

Baujahr _____

Isoliermedium: Luft Gas

Sonstiges (benennen): _____

Eigentumsverhältnisse _____

Errichter _____

Betreiber _____

Übersichtsschaltplan - Nr. _____

Nachweis der Störlichtbogenfestigkeit (Prüfbericht) _____

Bemerkungen:

Transformator

	<u>Transformator</u>	<u>Transformator</u>	<u>Transformator</u>
Hersteller			
Typ			
Baujahr			
Isoliermedium			
Nennleistung			
Nennspannung			
Kurzschlussspannung in %			
Schaltgruppe			

Gesamte installierte Transformatorleistung hinter dem Übergabepunkt: _____ kVA

Bemerkungen:

Zählung

Niederspannung Mittelspannung

Bemerkungen:

Checkliste 2

2 Gebäude

laufende

Nr.	Checkpunkte Gebäude 1/2	i.O.	n.i.O.	entfällt
2.1	Die Bauarbeiten - soweit für den Betrieb erforderlich - sind abgeschlossen			
2.2	Kabelanschlussarbeiten sind möglich			
2.3	Das Gebäude und das Dach sind ohne Beschädigung			
2.4	Alle Türen lassen sich ordnungsgemäß öffnen, schließen, verschließen. Türanschlag/Fluchtrichtung korrekt (nach außen zu öffnen)			
2.5	Türfeststeller bei Außentür vorhanden Innentür selbstschließend			
2.6	Zugangstür von außen nur mit Schlüssel zu öffnen			
2.7	Das Schloss hat Antipanikfunktion			
2.8	Türen mit Doppelschließung sind für die Aufnahme einer Netzbetreiber-Schließung (z. B. Profilhalbzylinder) ausgelegt Alternativ: Schlüsselkasten			
2.9	Beschilderung wie gefordert (Erste Hilfe und 5-Sicherheitsregeln)			
2.10	Messkabeldurchführung in der Außenwand im Mittelspannungsraum vorhanden (bei begehbaren Stationen) Bei begehbaren Stationen min. 150 mm Durchmesser bzw. 130 x 130 mm			
2.11	Kabeleinführungen sind vorhanden, z. Zt. nicht genutzte Durchführungen sind mit wasserdichten Blinddeckeln zu versehen (bzw. Abdichtung der Kabeleinführung wie gefordert). Erforderliche Kabelverlegetiefe ist gewährleistet.			
2.12	Die Be- und Entlüftung ist vorhanden und stochersicher (IP 23 DH)			
2.13	Druckentlastungsöffnungen vorhanden			
2.14	Druckfestigkeitsnachweis für einen möglichen Störlichtbogenfall			
2.15	Störlichtbogenklassifizierung IAC AB 20 kA, 1 s (10 kV) bzw. 16 kA, 1 s (20 kV) entsprechend EN 62271-202			
2.16	Bediengänge und Fluchtwege entsprechend DIN VDE und EitBauVO			
2.17	Zwischenboden verriegelt			
2.18	Kabelkeller wie gefordert (min. 600 mm Höhe)			
2.19	Druckentlastung in den Kabelkeller			
2.20	Einstiegsmöglichkeit in den Kabelkeller vorhanden (Einstiegshilfe ab 1000 mm Kabelkellerhöhe) und verriegelt			
2.21	Gesamte Beleuchtung über einen Schalter, Schukosteckdose über 16 A separat abgesichert (Beleuchtung und Steckdose separat abgesichert). Vorsicherung 25 A für gesamte Anlage vorhanden			
2.22	Keine Rohre und Leitungen in der Station vorhanden, die nicht für deren Betrieb erforderlich sind			
2.23	Zugänglichkeit der Station ist zu jeder Zeit sichergestellt			
2.24	Zählerplatzgestaltung entsprechend Richtlinie des Netzbetreibers			
2.25	Ringerder bei freistehenden Stationen (Potenzialsteuerung)			
2.26	Zugang direkt aus dem Freien oder aus dem Gebäudeinneren nach festgelegten Kriterien (EitBauVo). (Schleuse vorhanden mit Rauchabzug bei Raum über 20 m³)			
2.27	Schutz gegen Tiere, Fremdkörper und Feuchtigkeit			
2.28	Anschlussfahne Fundamenterder im Schaltanlagenraum			
2.29	Sicherheitsschleuse frei von Brandlast ohne Zugang zu stationsfremden Räumen			

laufende

<u>Nr.</u>	<u>Checkpunkte Gebäude 2/2</u>	<u>i.O.</u>	<u>n.i.O.</u>	<u>entfällt</u>
2.30	Informationskennzeichen (Stationsnummer, Anschrift, etc.) an Stationstür angebracht	_____	_____	_____
2.31	Warnkennzeichen sind angebracht - ASR Nr. W012 (Warnung vor elektrische Spannung) mit Zusatzzeichen „Hochspannung Lebensgefahr“ - (für Zugänglichkeit zur Mittelspannungsschaltanlage und Traforaum) - ASR Nr. W012 (Warnung vor elektrische Spannung) - (für Zugänglichkeit zum Niederspannungsgerüst“	_____	_____	_____
2.32	Türen 1190 x 2095 ohne Schwelle, mind. T-30	_____	_____	_____
2.33	Zugang und Zufahrt zur Station mit Messfahrzeug möglich (LKW 6 t, Höhe 4 m, Breite 2,4 m, max. 40 m Abstand zwischen LKW u. MS-Schaltanlage)?	_____	_____	_____
2.34	Gefahrloser Zugang zur Station möglich?	_____	_____	_____

zu laufen-

<u>de Nr.</u>	<u>Bemerkung</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Checkliste 3

3 Mittelspannungsschaltanlage

laufende

Nr.	Checkpunkte Mittelspannungsschaltanlage/Messfeld 1/2	i.O.	n.i.O.	entfällt
3.1	Schaltanlage nach Vorgabe aufgebaut (Übersichtsschaltplan)			
3.2	Feldnummerierung und Kennzeichnung entsprechend Übersichtsschaltplan ausgeführt (z. B. =K01 ... / =J01 ...).			
3.3	Es sind keine erkennbaren äußeren Beschädigungen vorhanden			
3.4	Die Schaltanlage ist mit der Unterkonstruktion (Tragrahmen) gemäß Herstellerangaben verbunden			
3.5	Typenschilder der Schaltanlage sind in deutscher Sprache; der Inhalt entspricht den Bestellangaben; sie sind dauerhaft befestigt			
3.6	Blindschaltbild entsprechend Vorgaben vorhanden			
3.7	Möglichkeiten zum Feststellen der Spannungsfreiheit und Durchführen des Phasenvergleiches sind bei geschlossener Schaltfeldtür gegeben			
3.8	Spannungsprüfsysteme (Horstmann Typ Wega 1.2 C) in Ordnung			
3.9	Kurzschlussstromanzeiger (Horstmann Typ Sigma D) wie gefordert eingebaut Parameter: Rücksetzzeit 4h; tIE> 0 80ms; IE> = off / DIP-Schalter und Zusatzparameter aktiv; I>> 2 600A; tI>> > 80ms; Schließer; Dauerkontakt; K1=↑A,K2=↓BK3I>>,K4>IE> Einstellung oberer Block: ▼▼▲▼▼▼▼▼ Einstellung unterer Block: ▲▼▲▲▲▲▼▼ Anspruchwert 600 A, Rückstellzeit 4 h und Dauerkontakt eingestellt			
3.10	Schaltgeräte Alle Schaltgeräte lassen sich ein- und ausschalten Verriegelungen funktionsfähig (Lasttrennschalter / Sicherungslasttrennschalter/Leistungsschalter gegen Erdungsschalter) Die Schalterstellungsanzeigen stimmen eindeutig mit der jeweiligen Schalterstellung überein Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schaltgeräte und Öffnen der Türen für die im Verfügungsbereich des Netzbetreiber stehenden Felder sind getroffen			
3.11	Außenleiterkennzeichnung in allen Feldern vorhanden (L1, L2, L3)			
3.12	Gasdruckmanometer (z. B. grün-/rot-Anzeige) ist vorhanden; Gasdruck ist ausreichend			
3.13	Schutzkonzept für die Übergabestelle einschließlich Sekundärtechnik und Meldungen entsprechen Vorgaben des Netzbetreibers Schutzprüfprotokolle liegen vor!			
3.14	Die Schutzeinrichtungen (Trafo- und Leitungsschutz) sind gemäß Vorgaben des Netzbetreibers eingestellt Schutzprüfprotokolle liegen vor!			
3.15	Berührungsschutz nach TRBS 2131 (DGUV Vorschrift 3) sichergestellt			
3.16	Schaltfeld- und Niscentüren schließen in Fluchrichtung			
3.17	Fernsteuerung und Meldungen gemäß Vorgaben des Netzbetreibers geprüft. Prüfprotokolle liegen vor!			
3.18	Erdschlusserfassungssysteme gemäß Vorgaben des Netzbetreibers			
3.19	Schaltanlage gemäß Netzbetreiber Zulassung			
3.20	Störlichtbogenqualifikation nach IAC (DIN VDE 0671 Teil 200)			
3.21	Nennstrom 630 A, Nenn-Kurzzeitstrom 20 kA, 1 s (10 kV) bzw. 16 kA, 1 s (20 kV)			
3.22	Erdungsanlage: Verlauf, Beschädigung, PA-Schiene Netzbetreiber / Kunde, Verbindung, Mess-Winkel			
3.23	Feldtüren geerdet, wenn Instrumente enthalten			
3.24	Felder im Sammelschienenraum geschottet			
3.25	Die Schaltanlage ist für die Kabelmontage geerdet (Durchführungserlaubnis)			

laufende

<u>Nr.</u>	<u>Checkpunkte Mittelspannungsschaltanlage/Messfeld 2/2</u>	<u>i.O.</u>	<u>n.i.O.</u>	<u>entfällt</u>
3.26	Messwandler ausbaubar wenn geerdet ist	_____	_____	_____
3.27	Erdungsfestpunkte vorhanden, Darstellung im Übersichtsplan	_____	_____	_____
3.28	Tür mit eingelegter fliegender Erde nicht verschließbar	_____	_____	_____
3.29	Erdungspratzen richtig herum eingebaut und nicht verdrehbar	_____	_____	_____
3.30	Messfeld bei SF ₆ Schaltanlage nach unten geschlossen	_____	_____	_____
3.31	Beschriftungsrahmen für Streckenbezeichnungen am feststehenden Teil des Schaltfeldes (90 mm x 40 mm)	_____	_____	_____

zu laufen-

<u>de Nr.</u>	<u>Bemerkung</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Checkliste 4

4 Zubehör und Aushänge

laufende

<u>Nr.</u>	<u>Checkpunkte Zubehör und Aushänge 1/1</u>	<u>i.O.</u>	<u>n.i.O.</u>	<u>entfällt</u>
4.1	Betätigungsstangen vorhanden	_____	_____	_____
4.2	Erforderliche Schalthebel vorhanden (unverwechselbar)	_____	_____	_____
4.3	Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung mit Erdungsstange (Anzahl und Querschnitt gemäß Vorgaben des Netzbetreibers vorhanden). Betätigung, Antriebe und Kontaktmesser der Erdungsschalter, mit Ausnahme der Kontaktflächen, in RAL 3024 (nachleuchtend) alternativ in RAL 3000 Freilauf vorhanden?	_____	_____	_____
4.4	Isolierende Schutzplatten für die MS-Schaltanlage (je eine für jedes Schaltfeld) vorhanden	_____	_____	_____
4.5	Schaltfeldtürschlüssel vorhanden	_____	_____	_____
4.6	Magnetschilder ASR Nr. W001 (allgemeines Warnzeichen) + Zusatzzeichen „Achtung! geerdet und kurzgeschlossen“ und ASR Nr. P031 (Verbotszeichen Schalten verboten) je Schaltfeld vorhanden	_____	_____	_____
4.7	Aushänge (z. B. Merkblätter der Berufsgenossenschaft, erste Hilfe, Hinweisschild 5 Sicherheitsregeln) entsprechend Vorgaben des Netzbetreibers vorhanden.	_____	_____	_____
4.8	Halter für Zubehör	_____	_____	_____

zu laufende Nr.

Bemerkung

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Checkliste 5

5 Dokumentation

laufende

<u>Nr.</u>	<u>Checkpunkte Dokumentation 1/1</u>	<u>i.O.</u>	<u>n.i.O.</u>	<u>entfällt</u>
5.1	Technische Dokumentationen der eingesetzten Schaltanlage in Deutsch vorhanden (Wartungs- und Bedienungsanleitungen)	_____	_____	_____
5.2	Errichterbestätigung nach TRBS 2131 (DGUV Vorschrift 3) und Formulare D.5 und D.8 vorhanden	_____	_____	_____
5.3	Gültiger MS-/ NS-Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsstation liegt vor	_____	_____	_____
5.4	Protokoll der Schutzeinstellung und Schutzprüfprotokolle liegen vor (Formular D.7)	_____	_____	_____
5.5	Erdungs-Messprotokoll liegt vor (Formular D.6 inkl. Nachweise)	_____	_____	_____
5.6	Unterlagen über Netzurückwirkung vorhanden (Formular D.2).	_____	_____	_____
5.7	Errichtungsplanung (Formular D.5) vorhanden	_____	_____	_____
5.8	Anlagenverantwortlicher benannt?	_____	_____	_____

zu laufende Nr.

Bemerkung

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Checkliste 6

6 Transformatoren

laufende

Nr.	Checkpunkte Transformatoren 1/1	i.O.	n.i.O.	entfällt
6.1	Öltrafos in EG oder nicht tiefer als 4m unter Gelände	_____	_____	_____
6.2	keine artfremden Versorgungsleitungen	_____	_____	_____
6.3	Trafo berührungssicher bei Einraumstationen?	_____	_____	_____
6.4	Kabelverbindung PEN zum Trafodeckel	_____	_____	_____
6.5	Schirm vom MS-Kabel, Kabelbühne, metallische Konstruktion geerdet?	_____	_____	_____
6.6	Absperrbalken gelb/schwarz. Abstand mind. 0,5 m von aktiven Teilen	_____	_____	_____
6.7	Zutritt bis zum Warnbalken gefahrlos möglich?	_____	_____	_____
6.8	Beleuchtung „Nurglas“ im Handbereich vor dem Warnbalken	_____	_____	_____
6.9	Thermometer vorhanden und ablesbar	_____	_____	_____
6.10	<input type="checkbox"/> ölfester Anstrich <input type="checkbox"/> ölfester Beton <input type="checkbox"/> Ölwanne	_____	_____	_____
6.11	Übertemporauslösung des Transformators angeschlossen an MS-Schaltgerät mit Fallklappe der MS zugeordnet Funktion geprüft?	_____	_____	_____
6.12	Keine (magnetischen) Stahlschellen an Einleiter-Trafoableitung	_____	_____	_____

zu laufen-

de Nr.	Bemerkung
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Checkliste 7

7 Niederspannung

laufende

<u>Nr.</u>	<u>Checkpunkte Niederspannung 1/1</u>	<u>i.O.</u>	<u>n.i.O.</u>	<u>entfällt</u>
7.1	Noteinspeiseleiste vorhanden dreipolig schaltbar	_____	_____	_____
7.2	Aufkleber „Vorsicht Rückspannung“ bei Noteinspeiseleiste	_____	_____	_____
7.3	Stromwandler auf Trennlaschen	_____	_____	_____
7.4	NH-4 Sicherungslasttrennschalter einpolig schaltbar	_____	_____	_____
7.5	Schukosteckdose mit 16 A Vorsicherung vorhanden	_____	_____	_____
7.6	Beleuchtungs- und Steckdosenabgriff nach den Messwandlern im gezählten Bereich des Kunden	_____	_____	_____

zu laufen-

de Nr.

Bemerkung

9.10 D.10. Anmeldung einer Netzersatzanlage an das Netz der eNG

Allgemeine Angaben

1 Antragsteller

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

2 Errichter

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Telefon

E-Mail

3 Anlagenanschrift

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

PLZ und Ort

Gesamtanlage:

Installierte Leistung: _____ kVA geplanter Inbetriebnahmetermiin: _____

Beizufügende Unterlagen:

- Aussagekräftiger Lageplan
- Einpoliger Übersichtsschaltplan der gesamten Anlage mit Nenndaten der eingesetzten Betriebsmittel
- Beschreibung der Schutzeinrichtungen mit genannten Angaben über Art, Fabrikat, Schaltung und Funktion
- Angabe über die Kurzschlussfestigkeit der Schaltorgane

Die Netzersatzanlage wird unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den DIN VDE-Normen und der „Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten“ der enercity Netzgesellschaft mbH errichtet, geprüft und fertig gestellt.

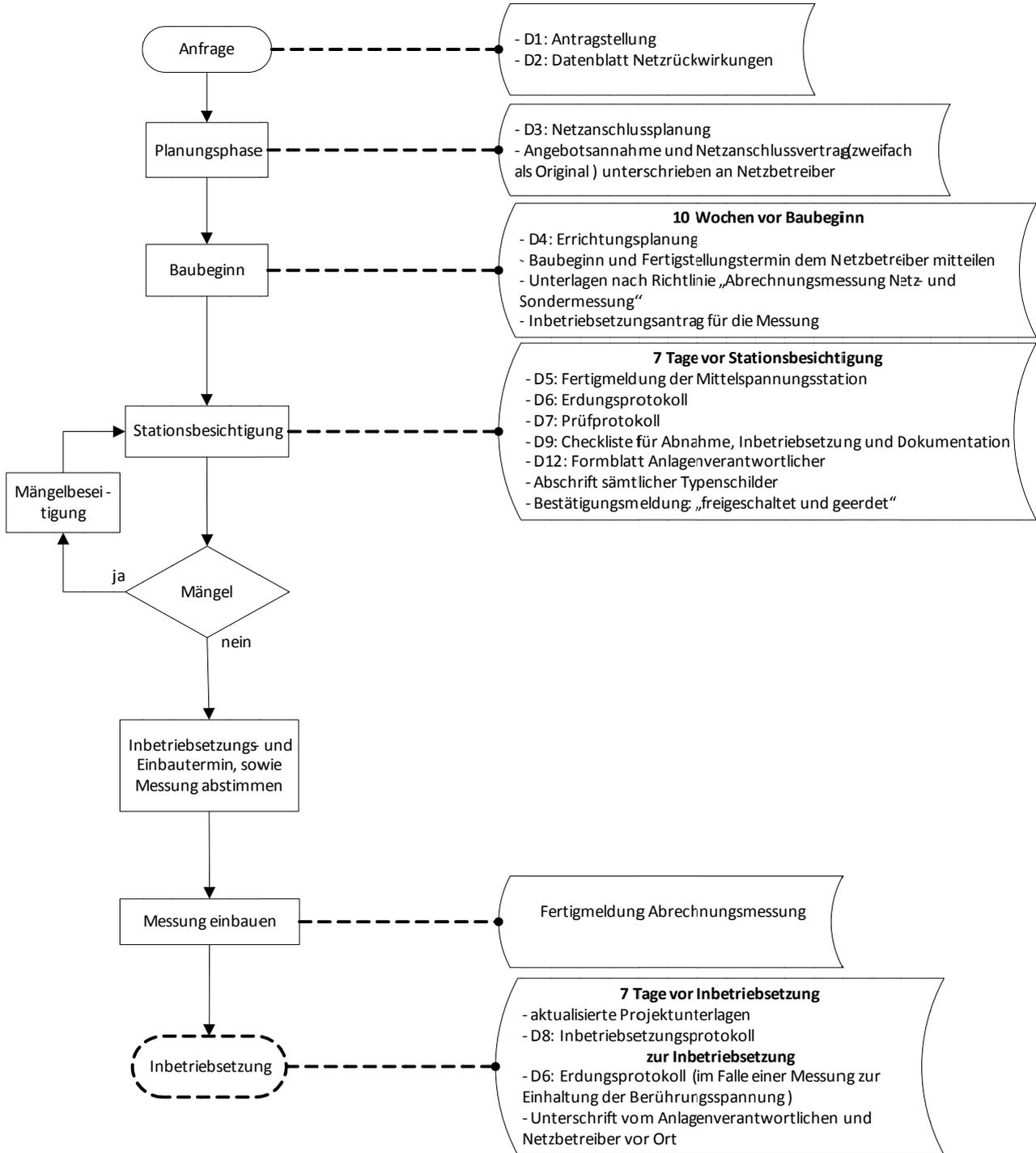
Vor dem geplanten Inbetriebnahmetermiin erhält die enercity Netzgesellschaft mbH eine Bestätigung gemäß DGUV Vorschrift 3 §3 und §5. Die Synchronisation im Parallelbetrieb von < 0,1 s wird eingehalten.

Die enercity Netzgesellschaft mbH behält sich vor, die Anlage vor Ort zu besichtigen.

Ort und Datum

Unterschrift, ggf. mit Firmennamen bzw. Firmenstempel

9.11 D.11. Merkblatt zur technischen Anschlussrichtlinie Mittelspannung



9.12 D.12. Formblatt Benennung Anlagenverantwortlicher

Anlagenverantwortung nach DIN VDE 0105 - 100 für Arbeiten in Kundenanlagen

Kunde / Eigentümer

Station

Anlagenverantwortung gemäß VDE 0105 - 100 Abschnitt 4.3.1, Organisation (Auszug):

Jede elektrische Anlage muss unter der Verantwortung einer Person, des Anlagenbetreibers, stehen. Wo zwei oder mehr Anlagen miteinander in Verbindung stehen, sind eindeutige Absprachen zwischen den jeweiligen Anlagenbetreibern unverzichtbar, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Jede elektrische Anlage, an der gearbeitet wird, muss unter der Verantwortung eines Anlagenverantwortlichen stehen. Der Anlagenverantwortliche vergibt für diesen Teil der Anlage die Durchführungserlaubnis an den Arbeitsverantwortlichen. Der Anlagenverantwortliche mit Weisungsbefugnis für den sicheren Betrieb nach 3.1.2. muss Elektrofachkraft sein.

Anlagenverantwortlicher (DIN VDE 0105 - 100, 3.2.2):

Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.

ANMERKUNG:

Der Anlagenverantwortliche hat die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die elektrische Anlage oder die Teile davon, die in seiner Verantwortung stehen sowie die Auswirkungen der elektrischen Anlage auf die Arbeitsstelle und die arbeitenden Personen zu beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

Vorname, Name

Straße und Hausnummer

Telefon

Ort und Datum

Ort und Datum

PLZ und Ort

E-Mail

Unterschrift / Stempel Anlagenverantwortlicher

Unterschrift / Stempel Anlagenbetreiber

(Wenn die abgeschlossene elektrische Betriebsstätte bislang unter Verschluss der enercity Netzgesellschaft stand)

Anlage wurde unter Verschluss des Anlagenbetreibers genommen:

Übernahme durch:

Übergabe durch:

Name: _____

Anschrift: _____

Telefon: _____

Datum _____

Unterschrift / Stempel Anlagenbetreiber

Unterschrift / Stempel Vertreter der enercity Netzgesellschaft