

# **Technische Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Berlin**

**Ergänzung der VDE-AR-N 4110**

**Ausgabe 2022**

**Stromnetz Berlin GmbH**  
Eichenstraße 3a  
12435 Berlin

[info@stromnetz-berlin.de](mailto:info@stromnetz-berlin.de)  
[www.stromnetz.berlin](http://www.stromnetz.berlin)

Inhalt	Seite
<b>1 Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Geltungsbereich</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Spezifische Anforderungen</b> .....	<b>3</b>
3.1 Bemessung der Betriebsmittel, Sternpunktterdung und Schutzeinstellungen .....	3
3.2 Anschluss- und Schutzkonzept .....	4
3.2.1 Grundsätze .....	4
3.2.2 Anschluss an einen offen betriebenen 10-kV-Ring .....	5
3.2.3 Anschluss an einen geschlossen betriebenen 10-kV-Ring.....	6
3.2.4 Anschluss an einen 10-kV-Stich.....	8
3.2.5 Übertragung von Schutzmeldungen .....	9
3.3 Blindleistungskompensation .....	9
3.4 Anforderungen an Erzeugungsanlagen .....	9
3.4.1 Statisches Verhalten.....	9
3.4.2 Dynamisches Verhalten.....	9
3.4.3 Anforderungen im Hinblick auf Echtzeitdaten .....	10
3.4.4 Betriebsvereinbarung.....	10
3.5 Notstromaggregate .....	10
3.6 Baulicher und elektrischer Teil .....	11
3.6.1 Baulicher Teil .....	11
3.6.1.1 Allgemeines .....	11
3.6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	12
3.6.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder .....	14
3.6.2 Elektrischer Teil .....	15
3.6.2.1 Allgemeines .....	15
3.6.2.2 Schaltanlagen.....	15
<b>4 Messstellenbetrieb und Messung</b> .....	<b>16</b>
4.1 Allgemeines .....	16
4.2 Messstellenbetrieb Niederspannung.....	17
4.3 Messstellenbetrieb Mittelspannung.....	17
4.4 Datenübertragung.....	18
<b>5 Formulare zur Anlagenerrichtung</b> .....	<b>18</b>
<b>6 Quellenverzeichnis</b> .....	<b>18</b>
<b>7 Verzeichnis der Anlagen und Bilder</b> .....	<b>18</b>

## 1 Vorwort

Die Technischen Anschlussregeln für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen, die am Netzanschlusspunkt an das Mittelspannungsnetz eines Netzbetreibers der allgemeinen Versorgung angeschlossen werden, sind in der VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-N 4110* beschrieben. Kundenanlagen umfassen Bezugs- und Erzeugungsanlagen, Speicher sowie Mischanlagen.

Die VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-N 4110* beschreibt hinsichtlich der Anschlussbedingungen Mindestanforderungen, deckt jedoch nicht automatisch alle netzbetreiberspezifischen Bedingungen ab.

Die vorliegenden *Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Berlin* ergänzen die *VDE-AR-N 4110* hinsichtlich der spezifischen Aspekte des Berliner Mittelspannungsnetzes, wie

- der Bemessungsdaten der Betriebsmittel,
- der Sternpunkterdung,
- der Anschluss- und Schutzprinzipien,
- der Messeinrichtungen und der Fernsteuerung,
- der Eigentums- und Bedienungsgrenzen usw.,

die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen (Übergabestationen), die am Netzanschlusspunkt an das Mittelspannungsnetz der Stromnetz Berlin GmbH angeschlossen werden, über die *VDE-AR-N 4110* hinaus zu beachten sind.

Diese Technischen Anforderungen – Ausgabe 2022 – ersetzen die *Technischen Anforderungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz Berlin. Ergänzung der VDE-AR-N 4110. Ausgabe 2019*. Geltungsbeginn ist der 01.01.2022.

## 2 Geltungsbereich

Das vorliegende Dokument gilt zusammen mit der VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-N 4110* für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen, die am Netzanschlusspunkt an das 10-kV-Netz von Stromnetz Berlin angeschlossen werden.

Im Netzgebiet des Umspannwerks Kladow betreibt Stromnetz Berlin derzeit noch ein 6-kV-Netz. Die Bedingungen für den Anschluss an und den Betrieb am 6-kV-Netz sind mit Stromnetz Berlin abzustimmen.

## 3 Spezifische Anforderungen

### 3.1 Bemessung der Betriebsmittel, Sternpunkterdung und Schutzeinstellungen

Die Betriebsmittel im Berliner Mittelspannungsnetz sind generell für die in Anlage 1 angegebenen Bemessungswerte auszulegen. Darüber hinaus sind, z. B. zur Einstellung der anschlussnehmereigenen Schutzeinrichtungen und zur

## Technische Anforderungen Mittelspannung

Seite/Umfang  
3/20

Ausgabe  
2022

Auslegung der Erdungsanlagen, die weiteren Angaben der Anlage 1 zu berücksichtigen.

## 3.2 Anschluss- und Schutzkonzept

### 3.2.1 Grundsätze

Die Anschlussprinzipien sind von der Höhe der Entnahmeleistung, der Höhe der Einspeiseleistung, dem Kurzschlussstrombeitrag (generatorische Einspeisung oder Wechselrichter) der Kundenanlage sowie dem Aufbau der Kundenanlage (Leistung des Transformators, Anzahl der Abgangsfelder usw.) abhängig.

Zur Erfüllung der jeweiligen Kundenanforderungen kommen grundsätzlich drei Netzformen zum Anschluss der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers zur Anwendung:

- Anschluss der Kundenanlage an einen **offen betriebenen Netzring**,
- Anschluss der Kundenanlage an einen **geschlossen betriebenen Netzring**,
- Anschluss der Kundenanlage an einen **Stich** (nur zum direkten Anschluss von größeren Wind- oder PV-Anlagen an ein 110/10-kV-Umspannwerk).

Die Wahl der zum Anschluss anzuwendenden Netzform (offen oder geschlossen betriebener Netzring bzw. Stich) ist auch unter Beachtung der jeweils örtlichen Netzbedingungen zu treffen.

Der offen betriebene Ring stellt die Standardanschlussform dar und deckt den Großteil der Anschlussbedarfe ab.

Bei reinen Erzeugungsanlagen (größere Wind- oder PV-Anlagen), die die mögliche Anschlussleistung des offen betriebenen Ringes übersteigen, sind im Einzelfall Stichanbindungen mit direkter Anbindung an ein 110/10-kV-Umspannwerk (ohne Redundanz) möglich.

Bei Kombinationen aus Entnahme und Erzeugung bzw. Entnahmeleistungen, die jeweils oberhalb der Übertragungsfähigkeit von offen betriebenen Netzingen liegen, oder mit höheren Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit bzw. Anlagen mit größeren Netzurückwirkungen, erfolgt der Anschluss der Kundenanlage an einen geschlossen betriebenen Netzring, welcher ebenfalls direkt aus einem 110/10-kV-Umspannwerk versorgt wird.

Für die Abrechnungsmessung in der Kundenanlage ist – abweichend von der Darstellung in der *VDE-AR-N 4110* – der Spannungswandler im Messfeld in Energieflussrichtung grundsätzlich vor dem Stromwandler anzuordnen:

- Bei Bezugsanlagen sind die Spannungswandler vom Netz von Stromnetz Berlin aus gesehen vor den Messstromwandlern zu installieren.
- Bei Erzeugungsanlagen sind im Gegensatz dazu die Spannungswandler von der Kundeneinspeisung aus gesehen vor den Messstromwandlern zu errichten.

Die Spannungswandler sind mit einer Bedämpfungseinrichtung zu beschalten.

Die bei den jeweiligen Kundenanforderungen anzusetzenden Netzformen und Anschlussprinzipien sind in Anlage 2 dargestellt.

### 3.2.2 Anschluss an einen offen betriebenen 10-kV-Ring

#### Primärkonzept

Die Einbindung einer 10-kV-Kundenanlage in einen offen betriebenen 10-kV-Ring ist – in Abhängigkeit vom Aufbau der Kundenanlage und dem möglichen Kurzschlussstrombeitrag – in den Bildern 1.1 bis 1.8 der Anlage 2 dargestellt.

Die Übersichtsschaltbilder zeigen auch die Eigentums- und Bedienungsgrenzen. Die beiden Ringkabelfelder sowie das Übergabeschaltfeld (bei Transformator-Bemessungsleistungen bis 800 kVA mit vereinfachter Übergabe in Form Lasttrennschalter/Sicherungskombination oder bei Transformator-Bemessungsleistungen größer 800 kVA mit Leistungsschalter und Netzübergabeschutz) und das Messfeld befinden sich im Eigentum von Stromnetz Berlin und werden auch von dieser errichtet und betrieben. Stromnetz Berlin setzt vorzugsweise SF<sub>6</sub>-freie metallgekapselte Schaltanlagen ein.

Der erforderliche Aufstellungsplatz für die Unterbringung der Felder inkl. des Platzes für die Unterbringung der fernwirktechnischen Komponenten (Abmessungen 2.800 x 1.100 x 2.400 mm (B x T x H)) ist durch den Eigentümer der Kundenanlage und zu dessen Lasten bereitzustellen. Die Aufstellung sowie ggf. abweichende Maße sind mit Stromnetz Berlin in der Planungsphase abzustimmen.

Der Betriebsteil ist durch den Kunden aufzubauen und zu betreiben.

#### Schutzkonzept

Die Schutzeinrichtungen teilen sich auf in:

- Netzübergabeschutz (NÜS)  
Der Netzübergabeschutz befindet sich im Eigentum von Stromnetz Berlin und wird durch diese zu ihren Lasten errichtet und betrieben.
- Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers  
Besteht der Betriebsteil des Kunden aus einem 10-kV-Schaltfeld, muss dieses nicht über eine eigene Schutzeinrichtung verfügen. Der Kurzschlusschutz erfolgt durch den Netzübergabeschutz.  
Besteht der Betriebsteil des Kunden aus mehreren 10-kV-Schaltfeldern, müssen diese jeweils mit einer Schutzeinrichtung ausgerüstet werden. Stromnetz Berlin setzt an dieser Stelle schnellschaltende Schutzfunktionen für einpolige und mehrpolige Kurzschlüsse im 10-kV- Anlagenbereich des Kunden voraus. Zusätzlich erfolgt ein Kurzschlusschutz durch den Netzübergabeschutz
- Entkupplungsschutzeinrichtungen (bei Erzeugungsanlagen und Speichern)  
Nach Erfordernis – insbesondere bei Einspeisern in der Kundenanlage (vgl. Bild 1.6 und 1.7 der Anlage 2) – ist ein Netzentkupplungsschutz (NES) zu errichten. Bestandteil dieses Schutzes ist auch der Q(U)-Schutz. Zur Erfassung von einpoligen Fehlern auf der 10-kV-Seite wird zur Trennung

der Erzeugungsanlage auf der Niederspannungsseite ein Auslösesignal des Spannungsschutzes seitens Stromnetz Berlin zu Verfügung gestellt.

Die Bilder 1.1 bis 1.8 der Anlage 2 zeigen in prinzipieller Form das Schutzkonzept mit den für das 10-kV-Netz relevanten Schutzkomponenten der Kundenanlage.

Die zugehörigen Schutzbaupläne und Klemmenpläne können Anlage 3 entnommen werden. Der Schutz der Kundenanlage selbst ist in den Bildern nicht dargestellt.

Die zur Abstimmung der Einstellung des relevanten Schutzes notwendigen Angaben sind in Anlage 1 aufgelistet. Alle dargestellten Schutzgeräte sind dreipolig auszuführen und allpolig anzuschließen. Der Übergabeschutz wirkt direkt auf den Übergabeleistungsschalter.

Bei Einspeiseanlagen, die in Mittelspannungsringen angeschlossen werden, ist im Fehlerfall eine Rückspeisung in das Mittelspannungsnetz von maximal 600 A zulässig. Diese Grenze gilt auch beim Einsatz von  $I_s$ -Begrenzern. Sie darf in Summe von den Einspeisern in einem Netzing (Vollring) nicht überschritten werden.

### **Fernsteuerung**

Es erfolgt eine planmäßige Fernsteuerung des Mittelspannungsnetzes. Für den sicheren Netzbetrieb ist daher die Kundenanlage in die Fernsteuerung von Stromnetz Berlin einzubeziehen.

Die Fernsteuerung wird von Stromnetz Berlin entsprechend der Technischen Beschreibung TB3340 zu ihren Lasten errichtet. Weiterführende Informationen, insbesondere alle erforderlichen Vorgaben für den Aufbau des Montagerahmens zur Aufnahme von zwei Einschubkassetten (USV und Fernwirkeinheit) können ebenfalls der TB3340 entnommen werden.

### **Bereitstellung der Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**

Eigenbedarf und Hilfsenergie für die sekundärtechnischen Einrichtungen von Stromnetz Berlin werden über einen Revisions-Hausanschluss zur Verfügung gestellt. Die Bemessungsspannung der Hilfsenergieversorgung ist 230 V AC.

### **3.2.3 Anschluss an einen geschlossen betriebenen 10-kV-Ring**

#### **Primärkonzept**

Die Einbindung einer 10-kV-Kundenanlage in einen geschlossen betriebenen 10-kV-Ring ist – in Abhängigkeit von Aufbau der Kundenanlage (ein oder zwei Betriebsteile) und der Art der Erzeugung – in den Bildern 1.9 und 1.10 der Anlage 2 dargestellt.

Diese Übersichtsschaltbilder zeigen auch die Eigentums- und Bedienungsgrenzen. Der Kabelendverschluss der Mittelspannungskabel bildet die Eigentums- und Bedienungsgrenze der Primäranlagen.

Die Schaltanlage ist durch den Kunden aufzubauen und zu betreiben. Der erforderliche Platz für die Aufstellung eines separaten Schutzschrankes und eines an der Wand zu befestigenden LWL-Verteilers, ist vom Kunden vorzuhalten und

mit Stromnetz Berlin in der Planungsphase abzustimmen. Der Platzbedarf variiert in Abhängigkeit vom Aufbau der Kundenanlage (ein oder zwei Betriebsteile) und bedarf auch der Abstimmung mit Stromnetz Berlin.

## Schutzkonzept

Die Schutzeinrichtungen teilen sich auf in:

- Netzrelevante Schutzeinrichtungen  
Die netzrelevanten Schutzeinrichtungen werden zusammen in einem separaten Schrank installiert (zwei bei Mitteneinspeisung), befinden sich im Eigentum von Stromnetz Berlin und werden durch diese zu ihren Lasten errichtet und betrieben. Hierzu gehören die folgenden Komponenten:
  - der Netzübergabeschutz mit Wirkung auf den Übergabeleistungsschalter,
  - die Schutzeinrichtungen für die 10-kV-Leitungen (Differentialschutz) und
  - der für die Schaltanlage erforderliche Knotenpunktschutz.
- Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers  
Die 10-kV-Abgangsfelder der Kundenanlage müssen jeweils mit einer Schutzeinrichtung ausgerüstet werden. Stromnetz Berlin setzt an dieser Stelle schnellschaltende Schutzfunktionen für einpolige und mehrpolige Kurzschlüsse im 10-kV-Anlagenbereich des Kunden voraus. Zusätzlich erfolgt ein Kurzschlusschutz durch den Netzübergabeschutz.
- Entkupplungsschutzeinrichtungen  
Art und Umfang des zu errichtenden Netzentkupplungsschutzes (NES) sind abhängig von der angeschlossenen Erzeugungsanlage und werden in einer Netzverträglichkeitsprüfung bewertet und vorgegeben.

Bild 1.9 und 1.10 in Anlage 2 zeigen in prinzipieller Form das Schutzkonzept mit den für das 10-kV-Netz relevanten Schutzkomponenten der Kundenanlage. Der Schutz der Kundenanlage selbst ist in den Bildern nicht dargestellt. Stromnetz Berlin setzt an dieser Stelle eine schnellschaltende Schutzfunktion für ein- und mehrpolige Kurzschlüsse im 10-kV-Anlagenbereich des Kunden voraus.

## Bereitstellung der Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Kundenanlagen im geschlossenen Ring müssen über eine netzunabhängige Eigenbedarfsversorgung verfügen.

Für den sicheren Betrieb der Schutzeinrichtungen müssen der Ladegleichrichter und die Kapazität der Batterie überwacht und gemeldet werden. Bei Ausfall des Ladegleichrichters wird ein Batteriebetrieb von mindestens acht Stunden gefordert. Die Gleichspannungskreise sind erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen.

Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen des Netzbetreibers werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt. Die Bemessungsspannung der Hilfsenergieversorgung kann 60 V, 110 V oder 220 V DC betragen.

### 3.2.4 Anschluss an einen 10-kV-Stich

#### Primärkonzept

Der Anschluss einer 10-kV-Kundenanlage an einen 10-kV-Stich ist in Bild 1.11 der Anlage 2 dargestellt. Dieses Übersichtsschaltbild zeigt auch die Eigentums- und Bedienungsgrenzen. Der Kabelendverschluss der Mittelspannungskabel bildet die Eigentums- und Bedienungsgrenze der Primäranlagen.

Die Schaltanlage ist durch den Kunden aufzubauen und zu betreiben. Der erforderliche Platz für die Unterbringung der Schutzkomponenten für den netzrelevanten Schutz sowie für den an der Wand zu befestigenden LWL-Verteiler ist durch den Kunden bereitzustellen und mit Stromnetz Berlin in der Planungsphase abzustimmen.

#### Schutzkonzept

Die Schutzeinrichtungen teilen sich auf in:

- Netzrelevante Schutzeinrichtungen  
Die netzrelevanten Schutzeinrichtungen werden zusammen in einem separaten Schrank installiert, befinden sich im Eigentum von Stromnetz Berlin und werden durch diese zu ihren Lasten errichtet und betrieben. Hierzu gehören die folgenden Komponenten:
  - der Netzübergabeschutz mit Wirkung auf den Übergabeleistungsschalter,
  - die Schutzeinrichtungen für die 10-kV-Leitung (Differentialschutz) und
  - der für die Schaltanlage erforderliche Knotenpunktschutz.
- Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers  
Für die 10-kV-Schaltanlage ist ein schnellschaltender Kundenschutz zu installieren.
- Entkupplungsschutzeinrichtungen (bei Erzeugungsanlagen und Speichern)  
Nach Erfordernis – insbesondere bei Einspeisern in der Kundenanlage – ist ein Netzentkupplungsschutz (NES) zu errichten. Bestandteil dieses Schutzes ist auch der Q(U)-Schutz.

Bild 1.11 in Anlage 2 zeigt in prinzipieller Form das Schutzkonzept mit den für das 10-kV-Netz relevanten Schutzkomponenten der Kundenanlage. Der Schutz der Kundenanlage selbst ist in dem Bild nicht dargestellt. Stromnetz Berlin setzt an dieser Stelle eine schnellschaltende Schutzfunktion für ein- und mehrpolige Kurzschlüsse im 10-kV-Anlagenbereich des Kunden voraus.

#### Bereitstellung der Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Kundenanlagen müssen über eine netzunabhängige Eigenbedarfsversorgung verfügen.

Für den sicheren Betrieb der Schutzeinrichtungen müssen der Ladegleichrichter und die Kapazität der Batterie überwacht und gemeldet werden. Bei Ausfall des Ladegleichrichters wird ein Batteriebetrieb von mindestens acht Stunden gefordert. Die Gleichspannungskreise sind erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen.

Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen von Stromnetz Berlin werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt. Die Bemessungsspannung der Hilfsenergieversorgung kann 60 V, 110 V oder 220 V DC betragen.

### 3.2.5 Übertragung von Schutzmeldungen

Bei Anschluss an einen offen betriebenen 10-kV-Ring mit Leistungsschalter und Netzübergabeschutz sind folgenden Meldungen aus der Kundenanlage (Übergabestationen) an die Systemführung von Stromnetz Berlin zu übertragen:

- Schutzauslösung,
- Schutzanregung,
- Schutzwarnung,
- Schutzstörung (unwirksam),
- Leistungsschalterfall (direkt vom LS-Hilfskontakt)

Die Meldungen sind schaltanlagenseitig auf ein WAGO-Modul mit Modbus-Schnittstelle zu verdrahten (siehe Anlage 3).

## 3.3 Blindleistungskompensation

### Verschiebungsfaktor

Der Verschiebungsfaktor  $\cos\varphi$  der Kundenanlage soll den Wert 0,9 induktiv nicht unterschreiten und darf keine kapazitiven Werte annehmen. Die zur Blindleistungskompensation einzubauenden Anlagen sollen entweder abhängig vom  $\cos\varphi$  gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgescherten ein- bzw. ausgeschaltet werden. Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.

### Ausführung der Kompensation

Zur Vermeidung von Störungen im Netz von Stromnetz Berlin oder in Kundenanlagen werden Blindleistungskompensationsanlagen als voll verdrosselte Anlagen errichtet. Stromnetz Berlin empfiehlt, die Anlagen mit einer Vollverdrosselung von mindestens 7 % auszuführen. Blindleistungskompensationsanlagen werden so dimensioniert, dass eine Überkompensation in jedem Fall vermieden wird.

## 3.4 Anforderungen an Erzeugungsanlagen

### 3.4.1 Statisches Verhalten

Erzeugungsanlagen im offenen Ring müssen sich an der statischen Spannungshaltung nach der Q(P)-Kennlinie beteiligen, für Erzeugungsanlagen im geschlossenen Ring bzw. im Stich gilt ein fester  $\cos\varphi$  von 1.

### 3.4.2 Dynamisches Verhalten

Erzeugungsanlagen müssen sich an der dynamischen Netzstützung beteiligen. Abhängig vom Anschlusskonzept sind die Erzeugungsanlagen mit nachfolgend beschriebenen Schutzeinrichtungen auszurüsten.

### **Erzeugungsanlagen im offen betriebenen Ring**

Synchron- und Asynchrongeneratoren im offen betriebenen Ring sind zur Vermeidung der Zusammenschaltung von asynchronen Spannungsvektoren mit einem zeitverzögerten Vektorsprungrelais auszurüsten. Die Einstellparameter (Winkel, Verzögerung) werden durch Stromnetz Berlin vorgegeben. Das bedeutet, dass sich diese Generatoren bei elektrisch nahen Fehlern vom Netz trennen und in diesen Fällen keinen Beitrag zur dynamischen Netzstützung leisten.

## **Technische Anforderungen Mittelspannung**

Seite/Umfang  
**10/20**

Ausgabe  
**2022**

### **Erzeugungsanlagen im geschlossen betriebenen Ring bzw. am Stich**

Alle direkt an das Umspannwerk angeschalteten Erzeugungsanlagen sind im Falle einer Reserveumschaltung (RUA) mittels der 10-kV-Übergabeschalter vom Netz zu trennen. Dies erfolgt durch eine Mitnahmeschaltung. Auf diese Weise wird vermieden, dass sich nach Störungen mit Ausfall des Umspannwerkstransformators (z. B. Auslösung des Transformators über Buchholzschutz) stabile Inselnetze bilden.

Die Mitnahmeschaltung wird durch Stromnetz Berlin aufgebaut. Die kundenseitige Anbindung ist durch den Kunden selbst zu realisieren.

### **3.4.3 Anforderungen im Hinblick auf Echtzeitdaten**

Für EEG-Anlagen mit einer Bemessungsleistung größer 100 kW ergeben sich aus dem Redispatch-Prozess und der *ENTSO-E System Operation Guideline (SO GL)* Anforderungen hinsichtlich der Leistungsbeeinflussung und an Echtzeitdaten. Diese sind im Dokument Technische Mindestanforderungen – Netzsicherheitsmanagement für Erzeugungsanlagen im Verteilungsnetz der Stromnetz Berlin GmbH beschrieben.

### **3.4.4 Betriebsvereinbarung**

Die Kunden schließen mit Stromnetz Berlin eine Betriebsvereinbarung *Erzeugungsanlagen und Speicher* ab, in der die beiderseitigen Rechte und Pflichten geregelt sind.

## **3.5 Notstromaggregate**

### **Allgemeine Vorgaben**

Anschluss und Betrieb von Notstromaggregaten sind in *VDE-AR-N 4110* geregelt.

Die Vorgaben von Stromnetz Berlin für den netzparallelen Probetrieb (vgl. *VDE-AR-N 4110*, Kapitel 8.9.2) sind nachfolgend aufgeführt.

Geht der Parallelbetrieb eines Notstromaggregates mit dem Netz von Stromnetz Berlin über den zur Synchronisierung zugelassenen Kurzzeitparallelbetrieb von maximal 100 ms hinaus, sind die Anforderungen für Erzeugungsanlagen der *VDE-AR-N 4110* einschließlich des Nachweises der elektrischen Eigenschaften anzuwenden. Damit wirken diese Anlagen nicht mehr als Notstromaggregate.

### **Vorgaben für den Probetrieb am Netz**

Um einer Vielzahl von Kunden den gesetzlich geforderten Probelauf der Sicherheitsstromversorgungsanlagen (Einrichtungen für Sicherheitszwecke wie Notbeleuchtung, Entrauchungsanlagen, Feuerlöschpumpen, wichtige medizinische

Systeme usw.) nach *VDE 0100-560* unter Berücksichtigung *DIN 6280-13* (einmal pro Monat eine Stunde mit mindestens 50 % der Nennlast) in einem vertretbaren finanziellen Rahmen zu ermöglichen, wird ein zeitlich begrenzter Netzparallelbetrieb (einmal pro Monat eine Stunde) durch Stromnetz Berlin toleriert.

Um diesen Probetrieb allen entsprechenden Kunden sicher und diskriminierungsfrei zu ermöglichen, sind nachfolgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Der Kunde meldet die monatlichen, einstündigen Belastungsprobeläufe mindestens 10 Werktage vorab bei der Netzführung von Stromnetz Berlin an. Damit ist eine zeitliche Entzerrung der Probeläufe von Notstromaggregaten verschiedener Kunden möglich und eine Überschreitung der Anlagenfestigkeit (Beitrag zum Kurzschlussstrom) wird vermieden. Auf diese Weise wird zudem die Betriebsführung nicht wesentlich beeinträchtigt.
- Betriebliche Erfordernisse (z. B. Sonderschaltzustände) werden mit den Probeläufen technisch und zeitlich abgestimmt und umgekehrt.

### **Betriebsvereinbarung**

Die Kunden schließen mit Stromnetz Berlin eine Betriebsvereinbarung *Notstromanlage* ab, in der die beiderseitigen Rechte und Pflichten geregelt sind.

### **Verrechnungsmessung**

Für den in einem Notstromaggregat erzeugten Strom, für den gemäß § 61 *EEG 2014* eine EEG-Umlage anfällt, erfolgt die Verrechnungsmessung über einfache Arbeitszähler. Bei Kombination mit einer Erzeugungsanlage sind für die Verrechnungsmessung Lastgangzählungen aufzubauen.

Es besteht eine Nachrüstpflcht für alle Anlagen, die seit dem 01.08.2014 in Betrieb genommen worden sind.

## **3.6 Baulicher und elektrischer Teil**

### **3.6.1 Baulicher Teil**

#### **3.6.1.1 Allgemeines**

Wie in *VDE-AR-N 4110* beschrieben sind alle Schaltanlagen- und Transformatorräume grundsätzlich als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätten“ entsprechend der aktuellen Normen, wie z. B. *DIN VDE 0100 (VDE 0100)* (alle Teile), *DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1)*), sowie der Bauvorschriften des Landes Berlin zu planen und zu errichten sowie entsprechend *DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)* zu betreiben.

Fabrikfertige Stationen sind gemäß *DIN EN 62271-202* zu errichten. Einzelheiten sind den Technischen Beschreibungen TB3310, TB3311 und TB3351 zu entnehmen.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollen ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Des Weiteren ist die *VV TB Bln [1]* Nr. A 2.2.1.10 zu beachten. Zudem muss das Gebäude der Übergabestation dem

zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Durch den Anlagenerrichter ist ein diesbezüglicher Nachweis zu erbringen.

Folgender Platzbedarf ist mindestens für die vom Netzbetreiber beigestellten Komponenten erforderlich:

- Revisions-Hausanschluss  
302 x 604 mm (B x H)
- Fernmeldeverteiler (für begehbare Stationen)  
230 x 520 mm (B x H) gemäß der Technischen Beschreibung TB3340
- Montagerahmen (USV und Fernwirkeinheit)  
Die Außenmaße des Montagerahmens sind 462 x 600 x 88,4 mm (B x T x H); Maße ohne Befestigungswinkel gemäß der Technischen Beschreibung TB3340.
- Zählerschrank  
500 x 850 mm (B x H)
- Schutzschrank  
800 x 600 x 2200mm (B x T x H)  
Anmerkung: Bei den Anschlussvarianten geschlossener Ring – Seiteneinspeisung und Stich ist der Platz für einen Schutzschrank, bei der Variante geschlossener Ring Mitteneinspeisung für zwei Schutzschränke vorzuhalten. Außerdem müssen die Türrahmen um 180° schwenkbar sein.

### **3.6.1.2 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. Die hier beschriebenen Einzelheiten gelten zusätzlich zur gültigen *VDE-AR-N 4110*.

#### **Zugang und Türen**

An den Türen der Mittelspannungsanlagen- und Transformatorräume sind Warnschilder W012 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) nach *DIN EN ISO 7010* und *ASR A1.3 [2]* und der Zusatztext: „Achtung! Hochspannung Lebensgefahr“ anzubringen.

Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild W012 zu kennzeichnen.

Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sollen mit Schlössern für zwei Schließzylinder ausgerüstet werden. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, wird mit Stromnetz Berlin eine gleichwertige Lösung abgestimmt und vertraglich vereinbart.

#### **Fenster**

Die Räume der Übergabestation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen. Sind/werden dennoch Fenster eingebaut, so ist *VDE 0101-1* zu beachten.

### **Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung**

Bei allen begehbaren Stationen ist ein qualifizierter Nachweis schriftlich vorzulegen. Das Gebäude der Übergabestation muss dem erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten. Die Druckberechnung und statische Beurteilung des Baukörpers bezüglich des ermittelten Maximaldruckes ist zu erbringen und Stromnetz Berlin vorzulegen.

Zusätzlich ist eine Beschreibung beizufügen, die den Verlauf des Überdrucks bis ins Freie dokumentiert. Das beinhaltet sowohl eine Bewertung des Baukörpers sowie ein Nachweis aller Ein- und Anbauteile wie Be- und Entlüftung oder Türen.

Für Stationsräume, die durch Stromnetz Berlin betrieben werden erfolgt die Druckberechnung durch Stromnetz Berlin selbst. Folgende Angaben sind dafür vom Anschlussnehmer erforderlich:

- Raumgröße L/B/H,
- Grundrisszeichnung mit allen Einbauten,
- Baumaterial der Wände, Decke, Boden sowie Materialstärke,
- Größe der Zu- und Abluftgitter (freie Fläche bei natürlicher Be-/Entlüftung) sowie
- Angaben zum Lüftungskanal bei mechanischer Be-/Entlüftung (L/B/H).

Zu- und Abluftöffnungen sind direkt und unmittelbar ins Freie zu führen. Dabei ist an allen Öffnungen der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser bzw. Grundwasser zu gewährleisten (Schutzart mindestens IP 23). Bei den Lüftungselementen ist darauf zu achten, dass durch die Formgebung der Lamellen ein Eindringen von Fremdkörpern verhindert wird (Stochersicherheit). Dabei ist bei der Berechnung der Öffnung zu beachten, dass durch die besondere Art der Lamellenform eine Reduzierung des freien Lüftungsquerschnitts um ca. 45 % erfolgt. Zuleitungen und eventueller Einbau von Ventilatoren sind bauseits durch den Anschlussnehmer zu installieren.

### **Fußböden**

Zusätzlich zu den Anforderungen der gültigen *VDE-AR-N 4110* ist die Technische Beschreibung TB3364 zu berücksichtigen.

Für die Schaltanlagen-Rahmenkonstruktion zum Doppelboden benötigt Stromnetz Berlin einen Grundriss-/Aufstellungsplan. Der Einbau erfolgt bauseits.

### **Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

Die Anforderungen sind gemäß der gültigen *VDE-AR-N 4110* umzusetzen.

### **Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Grundsätzlich sind die Anforderungen gemäß der gültigen *VDE-AR-N 4110* umzusetzen. Darüber hinaus ist die Technische Beschreibung TB3304 zu beachten.

## **Technische Anforderungen Mittelspannung**

Seite/Umfang  
**13/20**

Ausgabe  
**2022**

## Beleuchtung, Steckdosen

In begehbaren Stationsräumen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. In Räumen, in denen Technik von Stromnetz Berlin aufgestellt ist, sind vom Errichter Schutzkontakt-Steckdosen mit 230 V, 50 Hz und 16 A zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher zu installieren.

Ist in dem Gebäude eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden, soll diese auch für die Beleuchtung der Stationsräume herangezogen werden. Ist dies nicht möglich, ist bei Vorhandensein eines Niederspannungshausanschlusses (auch Revisionshausanschluss der Kundenstation) eine automatisierte Umschaltung der Stationsbeleuchtung auf den Niederspannungs-Hausanschluss vorzusehen. Die Umschaltung erfolgt ausschließlich für den Zeitraum der Nichtverfügbarkeit der Allgemein- bzw. Sicherheitsversorgung.

Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Leuchtmittel gefahrlos ausgetauscht werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist. Der Lichtschalter ist im Eingangsbereich anzubringen. Die PE- und N-Leiter der Kundenanlage und des Hausanschlusses sind jeweils miteinander zu verbinden.

Bei separaten Räumen für die Mittelspannungs-Schaltanlage ist auch dort eine Schutzkontakt-Steckdose (230 V, 16 A) vorzusehen.

Der elektrische Anschluss für Beleuchtung und Steckdosen hat nach der Abrechnungsmessung des Anschlussnehmers zu erfolgen.

## Fundamentender

Die Anforderungen sind gemäß der gültigen *VDE-AR-N 4110* umzusetzen.

### 3.6.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Der Kunde ist für die Einhaltung des *Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)* [3] seiner Übergabestation und der nachgeschalteten elektrischen Anlagen verantwortlich. In dieser Verordnung sind Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte von Niederfrequenzanlagen mit einer Betriebsspannung über 1 kV festgelegt. Schon bei der Planung und Projektierung muss auf eine emissionsarme Anordnung und Ausführung der einzelnen Komponenten einer Übergabestation und ggf. von Unterstationen geachtet werden.

Die Grenzwerte müssen an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen gedacht sind, und an schutzwürdigen Einrichtungen wie z. B. Wohngebäuden, Kindergärten, Krankenhäusern und Schulen eingehalten werden. Der Nachweis ist rechnerisch oder über eine Messung zu erbringen. Die entsprechenden Unterlagen sind vom Betreiber vorzuhalten und den zuständigen Behörden auf Verlangen vorzulegen.

## Technische Anforderungen Mittelspannung

Seite/Umfang  
14/20

Ausgabe  
2022

## **3.6.2 Elektrischer Teil**

### **3.6.2.1 Allgemeines**

Grundsätzlich sind die Anforderungen gemäß der gültigen *VDE-AR-N 4110* umzusetzen. Die technischen Daten der Betriebsmittel sind mit Stromnetz Berlin rechtzeitig abzustimmen (vgl. auch Tabelle 1 in Anlage 1).

Der Einsatz von Überspannungsableitern in der Kundenanlage wird durch Stromnetz Berlin nicht gefordert.

### **3.6.2.2 Schaltanlagen**

#### **Schaltung und Aufbau**

Die Anforderungen sind gemäß der gültigen *VDE-AR-N 4110* sowie entsprechend der Bilder 1.1 bis 1.11 in Anlage 2 umzusetzen.

#### **Ausführung**

Zusätzlich zu den Anforderungen der gültigen *VDE-AR-N 4110* sind die jeweils gültigen Technischen Beschreibungen TB3310, TB3311 und TB3351 zu beachten.

Sämtliche Schaltfeldtüren des Übergabeteiles sind mit Schließzylinder von Stromnetz Berlin zu versehen und dürfen nur von Beauftragten von Stromnetz Berlin geöffnet werden.

Ist ein fest eingebauter Leistungsschalter geplant, ist vor diesem Leistungsschalter ein Lasttrennschalter (oder verriegelter Trennschalter) und nach diesem Leistungsschalter eine Lasttrennschalter-Erdungsschalter-Kombination (Verriegelung) vorzusehen. In diesem Fall sind vor und nach dem fest eingebauten Erdungsschalter Erdungsfestpunkte erforderlich.

Um Personen nicht zu gefährden, muss für Innenraumanlagen die Druckentlastung bei einem inneren Fehler (Störlichtbogen) definiert erfolgen, d. h. keine Druckentlastung in die Kabelkanäle oder Doppelböden (z. B. über ein Reduktionssystem oder gleichwertige Konstruktionen wie Störlichtbogenbegrenzungssysteme).

#### **Kennzeichnung und Beschriftung**

Zusätzlich zu den Anforderungen der gültigen *VDE-AR-N 4110* sind die Festlegungen in den Technischen Beschreibungen TB3310 und TB3311 zu beachten.

Die Reihenfolge der Feldbezeichnungen beginnt grundsätzlich von links. Erdungsschalter sowie deren Antriebe und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

#### **Transformatoren**

Wie in *VDE-AR-N 4110* beschrieben wird darauf hingewiesen, dass in den Mittelspannungsnetzen, für die eine Umstellung der Versorgungsspannung vorgesehen ist, Netztransformatoren einzusetzen sind, die von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umgeschaltet werden können.

Trenntransformatoren, die zur Potentialtrennung bzw. zur Trennung von Erdungsanlagen eingesetzt werden, müssen die Schaltgruppe Dy besitzen.

### **Erdungsanlagen**

Zusätzlich zu den Anforderungen der gültigen *VDE-AR-N 4110* sind die folgenden Festlegungen zu beachten.

Für Stationen im 10-kV-Netz gelten in Bezug auf die Erdungsimpedanz  $Z_E$  und den Ausbreitungswiderstand  $R_A$  die Vorgaben gemäß Tabelle 5 der Anlage 1.

Die Festlegungen zu Erdungsanlagen von Bahnstromversorgungen sind bei Stromnetz Berlin zu erfragen und zu beachten (Hinweis: Die Erdungsanlagen der Anlagen von Stromnetz Berlin werden getrennt von den Erdungsanlagen der Anlagen für die Bahnstromversorgung (Deutsche Bahn, S-Bahn, Straßenbahn und U-Bahn) ausgeführt und haben keine galvanische Verbindung).

Die Ausführung der Erdungsanlagen in den Stationen wird ausführlich in den Richtlinien TB3371 und VN37 beschrieben.

### **Blitzschutz**

Maßnahmen zum Blitzschutz von Kompaktstationen mit Pfahlmastantenne (Anbindung an das TETRA-Netz) sind abhängig von der Lage der Station individuell festzulegen.

### **Eigenbedarf der Kundenanlage**

Die Versorgung des Eigenbedarfs des Kunden ist grundsätzlich aus der eigenen Kundenanlage vorzunehmen.

## **4 Messstellenbetrieb und Messung**

### **4.1 Allgemeines**

Der Aufbau der Messeinrichtungen erfordert eine frühzeitige Abstimmung mit Stromnetz Berlin. Grundsätzliche Festlegungen, die über die folgenden Erläuterungen hinausgehen, können in der VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-N 4400* (Metering Code) nachgelesen werden. Die Art der Messung wird von Stromnetz Berlin vorgegeben (siehe Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen im Verteilungsnetz der Stromnetz Berlin GmbH und Anlage 4). Nur bei Anlagen mit einem Transformator bis 630 kVA, die zeitlich befristet am Netz angeschlossen sind, z. B. Baustromstationen [4], kann die Messung nach Rücksprache mit Stromnetz Berlin auf der Niederspannungsseite erfolgen.

Die Messeinrichtung wird vom Messstellenbetreiber bereitgestellt und bleibt in dessen Eigentum. Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch die Beauftragten von Stromnetz Berlin oder des Messstellenbetreibers angebracht oder entfernt. Sie dürfen durch Dritte nicht geöffnet werden.

Die Messeinrichtungen werden in einen von Stromnetz Berlin beigestellten Schrank, ggf. mit fertig verdrahteter Zählertafel, beides aus Isolierstoff, eingebaut. Die auf einer Messsatztafel befindlichen Zähler und Steuergeräte werden vom

Messstellenbetreiber geliefert und angeschlossen. Messwandler werden vom Messstellenbetreiber bereitgestellt.

Die Wandler müssen übersichtlich angeordnet und die Anschlüsse im ausgeschalteten Zustand gut zugänglich sein. Im Störfall müssen Strom- und Spannungswandler einzeln auswechselbar sein. Schaltpläne zum Aufbau der Messeinrichtungen sind in Anlage 4 dargestellt.

Der Zählerplatz ist im Einvernehmen mit Stromnetz Berlin festzulegen und in die Planungsunterlagen einzutragen. Für den Anschluss von Messeinrichtungen in Freiluftschränken gelten sinngemäß die entsprechenden Abschnitte in *VDE-AR-N 4100*.

Die Umgebungstemperatur am Anbringungsort der Messeinrichtung soll nicht unter  $-5^{\circ}\text{C}$  absinken und nicht über  $+40^{\circ}\text{C}$  ansteigen, um die Verkehrsfehlergrenzen einzuhalten.

Bei der Ausführung des Messfeldes ist die Einhaltung der Phasenfolge L1 - L2 - L3 von links nach rechts erforderlich. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern werden jeweils in getrennter Umhüllung geführt.

Der Anschluss von kundeneigenen Betriebsmessgeräten an Strom- und Spannungswandler ist nicht zugelassen.

Der Zählerschrank ist bei Stromnetz Berlin und die Messwandler sind beim Messstellenbetreiber, mit Ausnahme der Zähler und zugehöriger Steuergeräte, vom Anlagenerrichter rechtzeitig anzufordern, einzubauen und gemäß Schaltplan zu verdrahten. Prüfung und Inbetriebnahme erfolgen durch den Messstellenbetreiber. In Sonderfällen kann eine erweiterte Messeinrichtung erforderlich werden. Auch dann sind alle Messeinrichtungen möglichst an einem gemeinsamen Platz unterzubringen.

## 4.2 Messstellenbetrieb Niederspannung

Entsprechend der Angaben von Stromnetz Berlin sind je Abrechnungsmesssatz drei Stromwandler an gut zugänglicher Stelle einzubauen. Es kommen grundsätzlich Schienenstromwandler zum Einsatz.

Die in den Zählerschrank eingeführten und abgesetzten Leitungsenden sollen ca. 1 m lang sein. Der Anschluss an die Reihenklemmen erfolgt durch Mitarbeiter des Messstellenbetreibers. Die Spannungsmessleitungen werden generell abgesichert. Die Querschnitte der Spannungsmessleitungen zwischen dem Anschluss vor den Stromwandlern und den Reihenklemmen betragen mindestens  $2,5\text{ mm}^2\text{ Cu}$ . Die Querschnitte der Strommessleitungen zwischen den Wandlern und den Reihenklemmen betragen bei Leitungslängen bis 15 m  $4\text{ mm}^2\text{ Cu}$ .

## 4.3 Messstellenbetrieb Mittelspannung

Die Zahl der einzubauenden Strom- und Spannungswandler, deren technische Daten und die Einbauweise legt Stromnetz Berlin fest. Detailangaben enthält Anlage 4. Wenn mehrere Zählerplätze erforderlich sind, sind diese bündig nebeneinander anzuordnen. Es ist eine  $3 \times 1,5\text{ mm}^2\text{ NYM-J}$  Leitung zum Zählerschrank

## Technische Anforderungen Mittelspannung

Seite/Umfang  
17/20

Ausgabe  
2022

zu verlegen. Diese Leitung ist an das vorhandene 230-V-Netz der Stations-sicherheitsbeleuchtung mit einer Absicherung von 1x10 A anzuschließen.

Unterzählungen sind in der Planungsphase mit Stromnetz Berlin abzustimmen.

#### 4.4 Datenübertragung

Die technischen Voraussetzungen für die Datenübertragung sind mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen.

### 5 Formulare zur Anlagenerrichtung

Die Formulare der *VDE-AR-N 4110* stehen als beschreibbare PDF-Dateien zur Verfügung (Anlage 5).

Darüber hinaus sind die *Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation* (Anlage 6) auszufüllen.

### 6 Quellenverzeichnis

#### Hinweis:

Die im Text angegebenen DIN- und VDE-Vorschriften sowie VDE-Anwendungsregeln gelten in ihrer jeweils aktuellen Fassung. Sie werden in diesem Quellenverzeichnis nicht aufgeführt.

- [1] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB Bln)
- [2] DGUV Information 211-041. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung. April 2016
- [3] 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV)
- [4] Technische Richtlinie für den Anschluss von Baustromstationen in den Bundesländern Berlin und Brandenburg. TR Baustromstationen 2009 Berlin/Brandenburg

### 7 Verzeichnis der Anlagen und Bilder

#### **Anlagen**

- Anlage 1 Bemessungsdaten der Betriebsmittel, Sternpunkterdung, Schutzeinstellungen
- Anlage 2 Übersicht über die Anschlussprinzipien
- Anlage 3 Schutz- und Messklemmleisten
- Anlage 4 Messwandler
- Anlage 5 TAR Mittelspannung - Formulare. Anhang E der *VDE-AR-N 4110*
- Anlage 6 Checklisten für Abnahme, Inbetriebsetzung und Dokumentation

Darüber hinaus wird im Text auf die folgenden Technischen Beschreibungen (TB) und Richtlinien von Stromnetz Berlin verwiesen:

TB3304	Kabelrohrtrassen auf Kundengrundstücken
TB3310	Luftisolierte Mittelspannungsschaltanlagen in Kunden- und Netzstationen
TB3311	Kompakte gasisolierte oder luft-feststoffisolierte Mittelspannungsanlagen in begehbaren- und Kompaktstationen
TB3340	Fernsteuerung von Netz- und Kundenstationen im MS-Netz
TB3351	Aufstellung von Kompaktstationen
TB3364	Anforderungen an Doppelböden in Netz- und Kundenstationen
TB3371	Erdung in Netz- und Kundenstationen
VN37	Erdung und Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Körperströme in den Verteilungsnetzen bis 10 kV

## Technische Anforderungen Mittelspannung

Seite/Umfang  
19/20

Ausgabe  
2022

### Dokumente

Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen im Verteilungsnetz der Stromnetz Berlin GmbH

Technische Mindestanforderungen – Netzsicherheitsmanagement für Erzeugungsanlagen im Verteilungsnetz der Stromnetz Berlin GmbH

### Bilder

Bild 1.1	Übergabestation mit Anschluss an einen offenen 10-kV-Ring und einem Transformator $\leq 800$ kVA
Bild 1.2	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV-Ring (Doppelkabelring) und einem Transformator $\leq 800$ kVA
Bild 1.3	Übergabestation mit Anschluss an einen offenen 10-kV-Ring und einem Transformator $> 800$ kVA
Bild 1.4	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV Ring (Doppelkabelring)
Bild 1.5	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV-Ring und mit mehreren Abgängen
Bild 1.6	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV-Ring Übergabe $\leq 800$ kVA, mit Erzeugeranlage $\leq 600$ A
Bild 1.7	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV-Ring Übergabe $> 800$ kVA, mit Erzeugeranlage $\leq 600$ A
Bild 1.8	Übergabestation mit Anschluss an einem offenen 10-kV-Ring, Übergabe mit mehreren Schaltfeldern und Erzeugeranlage $\leq 600$ A
Bild 1.9	Übergabestation mit Anschluss an einem geschlossenen 10-kV-Ring (Seiteneinspeisung)
Bild 1.10	Übergabestation mit Anschluss an einem geschlossenen 10-kV-Ring (Mitteneinspeisung)

Bild 1.11 Übergabestation mit Stichanschaltung und Erzeugungsanlagen

Bild 2-4-1726-11 Bl. 2 Wirkschaltplan DSZW4 mehrere Betriebsmittel

Bild 2-4-1727-11 Bl. 2 Wirkschaltplan DSZW4 ein Betriebsmittel

Bild 2-4-1733-16 Bl. 1 Messeinrichtung mit Spannungsschutz mit Übergabeschutz

Bild 2-4-1733-16 Bl. 2 Messeinrichtung mit Spannungsschutz ohne Übergabeschutz

Bild 3-4-1720-15 Bl. 1 Messeinrichtung mit Übergabeschutz

Bild 3-4-1720-15 Bl. 2 Messeinrichtung ohne Übergabeschutz

Bild 3-4-1726-11 Bl. 3 Klemmleiste DSZW4 mehrere Betriebsmittel

Bild 3-4-1726-11 Bl. 4 Anschlussplan Fernmeldung mehrere Betriebsmittel

Bild 3-4-1727-11 Bl. 3 Klemmleiste DSZW4 ein Betriebsmittel

Bild 3-4-1727-11 Bl. 4 Anschlussplan Fernmeldung ein Betriebsmittel

Bild 3-4-1799-7 Messeinrichtung geschlossener Ring

**Technische  
Anforderungen  
Mittelspannung**

Seite/Umfang  
**20/20**

Ausgabe  
**2022**