



## **Technische Bedingungen für den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz**

### **(TAB Mittelspannung)**

Diese TAB Mittelspannung konkretisieren die Ausführungen der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110. Wobei sich die Gliederung an die Struktur der VDE-AR-N 4110 anlehnt und WSW Netz Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser Anwendungsregel ausformuliert werden. Erfolgen zu einzelne Kapiteln der Anwendungsregel keine näheren Spezifikationen, wird darauf mit dem Text - *keine Ergänzung* - hingewiesen.

## Inhalt

Zu 1	Anwendungsbereich .....	4
Zu 2	Normative Verweisung .....	4
Zu 3	Begriffe und Abkürzungen .....	4
Zu 4	Allgemeine Grundsätze .....	4
Zu 5	Netzanschluss .....	4
Zu 5.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes .....	4
Zu 5.2	Bemessung der Netzbetriebsmittel .....	4
Zu 5.3	Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt.....	4
Zu 5.4	Netzurückwirkungen .....	4
Zu 5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung.....	4
Zu 6	Übergabestation .....	5
Zu 6.1	Baulicher Teil.....	5
Zu 6.1.1	Allgemeines.....	5
Zu 6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung .....	5
Zu 6.1.3	Hinweisschilder und Zubehör .....	6
Zu 6.1.3.2	Zubehör.....	6
Zu 6.2	Elektrischer Teil .....	6
Zu 6.2.1	Allgemeines.....	6
Zu 6.2.2	Schaltanlagen.....	6
Zu 6.2.3	Sternpunktbehandlung .....	7
Zu 6.3	Sekundärtechnik .....	8
Zu 6.3.1	Allgemeines.....	8
Zu 6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle.....	8
Zu 6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung.....	8
Zu 6.3.4	Schutzeinrichtungen .....	8
Zu 6.4	Störschreiber.....	9
Zu 7	Abrechnungsmessung .....	9
Zu 8	Betrieb der Kundenanlage .....	9
Zu 8.1	Allgemeines.....	9
Zu 8.2	Netzführung .....	9
Zu 8.3	Arbeiten in der Übergabestation .....	9

Zu 8.4	Zugang.....	9
Zu 8.5	Bedienung vor Ort.....	10
Zu 8.6	Instandhaltung.....	10
Zu 8.7	Kupplung von Stromkreisen.....	10
Zu 8.8	Betrieb bei Störungen.....	10
Zu 8.9	Notstromaggregate.....	10
Zu 8.10	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	10
Zu 8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge .	11
Zu 9	Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage.....	11
Zu 10	Erzeugungsanlagen.....	11
Zu 10.1	Allgemeines.....	11
Zu 10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz.....	11
Zu 10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen.....	11
Zu 10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung.....	11
Zu 10.5	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen.....	11
Zu 10.6	Modelle .....	11
Zu 11	Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen .....	11
Zu 12	Prototypenregelung .....	11

## **Zu 1 Anwendungsbereich**

- keine Ergänzung –

## **Zu 2 Normative Verweisung**

- keine Ergänzung -

## **Zu 3 Begriffe und Abkürzungen**

- keine Ergänzung -

## **Zu 4 Allgemeine Grundsätze**

- keine Ergänzung -

## **Zu 5 Netzanschluss**

### **Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes**

- keine Ergänzung -

### **Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel**

- keine Ergänzung -

### **Zu 5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt**

- keine Ergänzung -

### **Zu 5.4 Netzurückwirkungen**

#### **Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung**

Die WSW Netz GmbH betreibt in ihrem Versorgungsgebiet eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage mit einer Rundsteuerfrequenz  $f_s = 287,5$  Hz.

Damit die Funktionsfähigkeit dieser Rundsteueranlage und der im Netz angeschlossenen Rundsteuerempfänger nicht beeinträchtigt wird, dürfen Kundenanlagen weder die Steuerspannung der Tonfrequenzimpulse unzulässig absenken noch die Sendeanlagen übermäßig belasten.

Für Kompensationsanlagen im Netz der WSW Netz GmbH mit einer Kompensationsleistung  $\geq 10$  kvar gilt grundsätzlich die Vollverdrosselung der einzelnen Kondensatorstufen.

Für die Reihenresonanz der Verdrosselung gilt:

$$f_{OR} = 177 \text{ Hz}$$

Daraus ergibt sich nach  $f_{OR} = 50 \text{ Hz} / \sqrt{p}$  ein Verdrosselungsgrad.

$$p \geq 8\%$$

Für Kundenanlagen mit einer Kompensationsleistung  $< 10$  kvar bestehen keinerlei Ausführungsrichtlinien der WSW Netz GmbH.

## **Zu 6 Übergabestation**

### **Zu 6.1 Baulicher Teil**

#### **Zu 6.1.1 Allgemeines**

Der Zugang und Transportweg zur Übergabestation muss unmittelbar von einer öffentlichen Straße vorgesehen und dauerhaft gesichert werden.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, müssen ebenerdig an Außenwänden, vorzugsweise an der Grundstücksgrenze, erstellt werden.

#### **Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung**

##### **Zu 6.1.2.1 Allgemeines**

##### **Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen**

Zylindermaße Typen und Baulänge sind mit der WSW Netz GmbH abzustimmen

##### **Zu 6.1.2.3 Fenster**

Räume für Übergabestationen sind fensterlos auszuführen.

##### **Zu 6.1.2.4 Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung**

Ein Nachweis über die Einhaltung der Druckbeanspruchung ist auf Verlangen des Netzbetreibers vorzulegen.

##### **Zu 6.1.2.5 Fußböden**

Der Anschluss von neuen Übergabestationen erfolgt mittels Einleiterkabel vom Typ NAKY 3x1x240qmm.

Die Schaltfelder müssen für den Anschluss des o.a. Kabeltyps ausgelegt sein. Da bei diesem Kabeltyp derzeit keine berührungssichere Steckerausführung möglich ist, ist bei der Schaltanlage auf ausreichende Isolationsabstände zu achten.

Bei der Auslegung von Schaltanlagen, Kabelgräben, Zwischenböden und Kabelkellern muss der erforderliche Biegeradius von  $r = 800$  mm beachtet und eingehalten werden.

### **Zu 6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

### **Zu 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Zur Kabeleinführung der 10-kV-Netzkabel, vom Typ NAKY 3x1x240qmm, sind druckdichte Kabeleinführungssysteme zu verwenden. Zu verwenden sind Kabeldurchmesser mit mindestens 32 mm. Die Durchführung muss für Warmschrumpf-Montage geeignet sein. Entsprechende Durchführungen und Systemdeckel sind bauseits zu verbauen/beizustellen.

Abweichungen zu den in 6.1.2.7 aufgeführten Punkten sind explizit mit der WSW Netz GmbH abzustimmen.

### **Zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen**

Für den Anschluss unseres Kabelmesswagens ist eine 32 A CEE-Steckdose zu installieren.

### **Zu 6.1.2.9 Fundamenterder**

### **Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör**

Merkblätter der Berufsgenossenschaft müssen für Mitarbeitende der WSW Netz GmbH nicht angebracht werden.

### **Zu 6.1.3.2 Zubehör**

Es ist eine handgeführte Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Querschnitt 70/35 qmm Cu vorzuhalten.

## **Zu 6.2 Elektrischer Teil**

### **Zu 6.2.1 Allgemeines**

#### **Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten**

#### **Zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit**

Der Stationsraum ist bezüglich thermischer und dynamischer Beanspruchungen für einen Kurzschlussstrom von mindestens 20 kA (350 MVA) auszulegen. Die Störlichtbogenfestigkeit der gesamten Anlage ist vom Errichter nach VDE 0101 nachzuweisen und der Nachweis mit den Unterlagen zur Genehmigung einzureichen.

#### **Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen**

Die einzusetzenden Schaltanlagen müssen eine Störlichtbogenqualifikation gemäß IAC von 20kA (1s) aufweisen.

#### **Zu 6.2.1.4 Isolation**

### **Zu 6.2.2 Schaltanlagen**

#### **Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau**

Auf den Einbau eines Übergabe-Leistungs-/ Leistungstrennschalters sollte verzichtet werden, wenn alle nachgeschalteten Transformatoren- und Kabelabgänge des 10 kV

Kundennetzes mittels einer Lasttrennschalter- / Sicherungskombination nach VDE 0671 - 105 abgesichert sind.

Bei einem nachgelagerten Kundennetz und Abgang mittels Lasttrennschalter ist ein Übergabeleistungsschalter vorzusehen.

### **Zu 6.2.2.2 Ausführung**

#### Spannungsanzeige-Systeme

In der Schaltanlage ist in allen Schaltfeldern der Einsatz von integrierten Spannungsprüfsystemen nach IEC 61243-5 (VDE 0682 Teil 415) zu verwenden.

#### Kurzschlussanzeiger

In der Schaltanlage ist in mindestens einem netzseitigen Eingangsschaltfeld ein phasenselektiver elektronischer Erd-/Kurzschlussanzeiger mit Anzeige im Norm-Einbaugeschäube (48 x 96 mm), automatischer Rückstellung (von Hand zwischen 2 - 4 h einstellbar) und mit entsprechenden Messwertgebern zu installieren.

Einstellwerte:

Phasenstrom (L1, L2, L3): 400A

Ansprechzeit: 80ms

Erdschlussstrom: 160A

Ansprechzeit: 80ms

Automatische Rückstellung nach: 4h

Einschaltstromunterdrückung (Inrush): EIN

Bei SF6-isolierten Schaltanlagen müssen die Geber für den o.a. Kurzschlussanzeiger in den Durchführungen der Schaltanlage integriert sein. Bei luftisolierten Schaltanlagen können die Geber auf den Einleiterkabeln, unterhalb der Endverschlüsse, montiert werden. Bei der Verlegung der Geberleitungen sind die Spannungsabstände zu beachten und einzuhalten

#### Kabelprüfung / Kabelfehlerortung (KFO)

Für Messgeräte/Messwagen muss eine entsprechende Anschlussmöglichkeit, ohne das Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen, gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelprüfung/KFO mit dem Kabel galvanisch verbunden sind, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 0,1 Hz - 3 x U<sub>o</sub> (Prüfdauer 60 min) bzw. DC - 6 x U<sub>o</sub> (30 min) ausgelegt sein.

### **Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung**

#### **Zu 6.2.2.4 Schaltgeräte**

#### **Zu 6.2.2.5 Verriegelung**

Der Erdungsschalter ist gegen den Lasttrennschalter mechanisch zu verriegeln.

### **Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung**

Das 10-kV-Netz der WSW Netz GmbH wird mit einer niederohmigen Sternpunktterdung (NOSPE) betrieben, wobei der maximale Erdkurschlussstrom auf 1500 A begrenzt ist.

## Zu 6.3 Sekundärtechnik

### Zu 6.3.1 Allgemeines

- keine Ergänzung -

### Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

- keine Ergänzung -

### Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

- keine Ergänzung -

### Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen

#### Zu 6.3.4.1 Allgemeines

##### Übergabefeld mit Leistungsschalter

Auf den Einbau eines Übergabe-Leistungs-/ Leistungstrennschalters sollte verzichtet werden, wenn alle nachgeschalteten Transformator- und Kabelabgänge des 10 kV Kundennetzes mittels einer Lasttrennschaltet-/ Sicherungskombination nach VDE 0671 – 105 abgesichert sind.

Bei Einsatz eines Übergabeleistungsschalters gelten für den Übergabeschutz folgende Kriterien:

- Der Anschluss der Übergabeschutzeinrichtung an die Stromwandler erfolgt mindestens dreiphasig.
- Die Schnittstelle für Schutzprüfungen ist als Prüfklemmleiste gemäß Kapitel 6.3.4.5 Bild 3 auszuführen. Klemmentyp: URTK/SP oder vergleichbare Spezifikation.
- Folgende Einstellwerte für die Schutzeinrichtungen sind einzuhalten:

„I <sub>PH</sub> >“	≤ 600 A
„I <sub>E</sub> >“	≤ 200 A
„I <sub>PH</sub> >>“	individuell mit der WSW Netz GmbH abzustimmen
„t“	= 0,4 s (inkl. Schaltereigenzeit)

- Die Werte „I<sub>PH</sub>>“ und „I<sub>E</sub>>“ müssen unabhängig voneinander einstellbar sein.
- Abweichende Einstellwerte müssen vor Inbetriebnahme mit WSW abgestimmt werden.
- Alle 4 Jahre ist eine Schutzprüfung durchzuführen. Das Ergebnis dieser Schutzprüfung (Schutzprüfbericht) ist der WSW vorzulegen.



#### **Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen**

Die Schnittstelle für Schutzprüfungen (Netzschutzeinrichtungen bei Erzeugungseinheiten) ist als Prüfklemmleiste gemäß der TAR Kapitel 6.3.4.5 Bild 3 auszuführen. Klemmentyp: URTK/SP oder vergleichbare Spezifikation.

#### **Zu 6.4 Störschreiber**

- keine Ergänzung -

#### **Zu 7 Abrechnungsmessung**

- keine Ergänzung -

#### **Zu 8 Betrieb der Kundenanlage**

##### **Zu 8.1 Allgemeines**

- keine Ergänzung -

##### **Zu 8.2 Netzführung**

- keine Ergänzung -

##### **Zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation**

- keine Ergänzung -

##### **Zu 8.4 Zugang**

- keine Ergänzung -

## Zu 8.5 Bedienung vor Ort

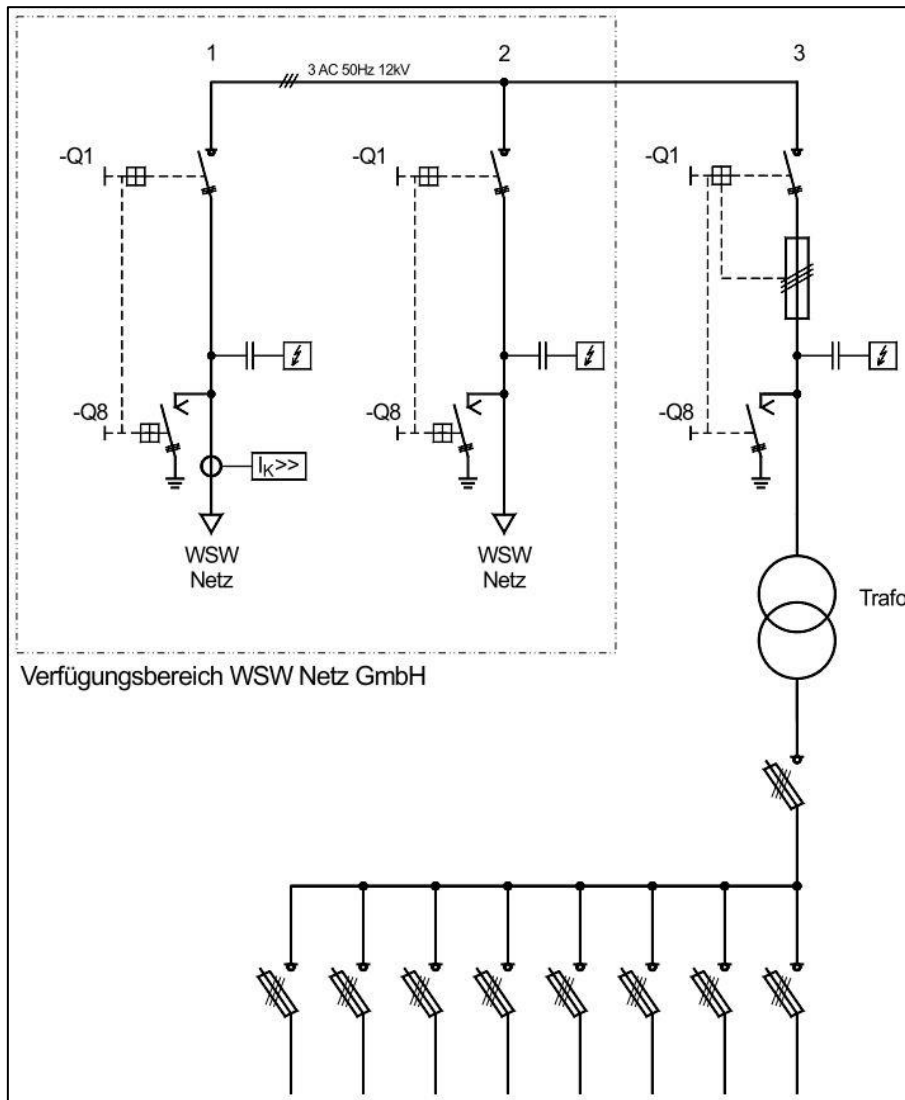


Abbildung 1: Verfügungsbereiche

## Zu 8.6 Instandhaltung

- keine Ergänzung -

## Zu 8.7 Kupplung von Stromkreisen

- keine Ergänzung -

## Zu 8.8 Betrieb bei Störungen

- keine Ergänzung -

## Zu 8.9 Notstromaggregate

- keine Ergänzung -

## Zu 8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.

- keine Ergänzung -

## **Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge**

- keine Ergänzung -

## **Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage**

- keine Ergänzung -

## **Zu 10 Erzeugungsanlagen**

### **Zu 10.1 Allgemeines**

- keine Ergänzung -

### **Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

- keine Ergänzung -

### **Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**

- keine Ergänzung –

### **Zu 10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**

- keine Ergänzung -

### **Zu 10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen**

- keine Ergänzung -

### **Zu 10.6 Modelle**

- keine Ergänzung -

## **Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen**

- keine Ergänzung -

## **Zu 12 Prototypenregelung**

- keine Ergänzung -