

## Technische Anschlussbedingungen (TAB) für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (MS) der Stadtwerke Bad Saulgau

Nachfolgend sind die nach § 19 des Zweiten Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechtes zu veröffentlichenden „Technischen Mindestanforderungen“ für Anschlüsse an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bad Saulgau aufgeführt.

Soweit in diesem Dokument nichts anderes festgelegt ist, gelten die „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ (VDE-AR-N 4110) vom November 2018. Zusätzlich können weitere Festlegungen im Einzelfall projektbezogen erforderlich sein.



### **Stadtwerke Bad Saulgau**

**Moosheimer Straße 28  
88348 Bad Saulgau**

[www.stadtwerke-bad-saulgau.de](http://www.stadtwerke-bad-saulgau.de)

## Allgemeines

Für die Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Anlagen des Anschlussnehmers an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bad Saulgau gilt die VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ vom November 2018.

Der Anschlussnehmer übernimmt mit der Errichtung der Transformatorenstation alle Rechte und Pflichten, die sich daraus ergeben. Er ist dafür verantwortlich die geltenden gesetzlichen Bestimmungen, die behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, die allgemein anerkannten Regeln der Technik, die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften, die Betriebssicherheitsverordnung und die technischen Anforderungen des Netzbetreibers einzuhalten. Eine Abstimmung mit dem Netzbetreiber entbindet den Anschlussnehmer nicht von der Einhaltung dieser Gesetze und Normen.

Die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) orientieren sich an der Nummerierung der VDE-AR-N 4110. Des Weiteren sind alle Nachweise auf Deutsch vorzulegen.

Ergänzungen gibt es zu nachfolgenden Kapiteln der VDE-AR-N 4110.

- Kapitel 3 Begriffe und Abkürzungen
- Kapitel 5 Netzanschluss
- Kapitel 6 Übergabestation
- Kapitel 7 Abrechnungsmessung
- Kapitel 8 Betrieb der Kundenanlage

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeines .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
3 Begriffe und Abkürzungen .....	4
3.1.32. Mittelspannungsnetz .....	4
3.1.35. Netzführende Stelle .....	4
5 Netzanschluss .....	4
5.1. Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes .....	4
5.4.6 Unsymmetrien .....	4
5.4.7 Tonfrequenz Rundsteuerung .....	4
6 Übergabestation .....	4
6.1.2 Allgemeines zur baulichen Ausführung .....	4
6.1.2.1 Baulicher Teil Garagenverordnung (GaVO)/93/ .....	4
6.1.2.5 Fußböden .....	4
6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen .....	4
6.1.3.2 Zubehör .....	5
6.2.1.1 Allgemeine technische Daten .....	5
6.2.2.2 Ausführungen .....	5
6.2.2.4 Schaltgeräte .....	5
6.2.3 Sternpunktbehandlung .....	5
6.2.4 Erdungsanlage .....	5
6.2.2.7 Schutzwandler .....	6
6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung .....	6
6.3.4.5 Schnittstellen zur Schutzfunktions-Prüfung .....	7
6.4 Störschreiber .....	7
7 Abrechnungsmessung .....	8
7.4 Messeinrichtung .....	8
7.5 Messwandler .....	8
7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung .....	8
8 Betrieb der Kundenanlage .....	8
8.2. Netzführung .....	8
Formulare .....	8
Anhang .....	9

## 3 Begriffe und Abkürzungen

### 3.1.32. Mittelspannungsnetz

Das Mittelspannungsnetz bei den Stadtwerken Bad Saulgau wird mit zirka 20-kV betrieben.

### 3.1.35. Netzführende Stelle

Die netzführende Stelle für das 20-kV-Netz ist die Netzleitstelle des Netzbetreibers. Sie ist 7 Tage, 24 h über die im Internet veröffentlichte Störungsnummer erreichbar.

## 5 Netzanschluss

### 5.1. Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Wenn nichts Anderes vereinbart wurde, sind die Eigentumsgrenzen an den 20-kV-Endverschlüssen, wobei die Endverschlüsse selbst noch zum Eigentum des Netzbetreibers gehören.  
Beim Stadtwerk am See werden Mittelspannungsstationen grundsätzlich in das 20-kV-Netz eingeschliffen.

### 5.4.6 Unsymmetrien

Der Proportionalitätsfaktor ist beim Netzbetreiber zu erfragen.

### 5.4.7 Tonfrequenz Rundsteuerung

Die Rundsteuerfrequenz im Netzgebiet der Stadtwerke Bad Saulgau ist 425 Hz.

## 6 Übergabestation

### 6.1.2 Allgemeines zur baulichen Ausführung

In der Regel sind die Übergabestationen als freistehende, fabrikgefertigte Stationen zu errichten. Ein Nachweis bezüglich Überdruckes bei innenliegenden Stationen muss dem Netzbetreiber vorgelegt werden.

#### 6.1.2.1 Baulicher Teil Garagenverordnung (GaVO)/93/

Bei geschlossenen Mittel- und Großgaragen ( $> 100 \text{ m}^2$ ) ist die Übergabestation außerhalb der, als baurechtlich, nach Garagenverordnung (GaVO)/93/, ausgewiesenen Garagenflächen zu errichten. Anlagenteile  $> 1 \text{ kV}$  und Leitungen  $> 1 \text{ kV}$  sind grundsätzlich immer außerhalb dieser ausgewiesenen Fläche zu errichten bzw. zu verlegen. Befinden sich in Mittel- und Großgaragen Mittelspannungskabel ( $U > 1 \text{ kV}$ ), so müssen durch den Anschlussnehmer/Eigentümer nachträglich - gemäß GaVO/93/-zusätzliche Maßnahmen zur baulichen, dauerhaften und feuerbeständigen Abtrennung der Leitungen getroffen werden. Dies kann z. B. durch eine spezielle Einhausung der Mittelspannungskabel realisiert werden. Für gewöhnlich ist der jeweilige Anschlussnehmer/Eigentümer für die Errichtung, den Betrieb sowie für die Instandhaltung und Wartung der Abtrennung bzw. der Einhausung verantwortlich.

#### 6.1.2.5 Fußböden

Die Höhe des Zwischenbodens muss mindestens 0,8 m betragen. Die Zwischenböden müssen verriegelt ausgeführt werden und müssen somit bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben. Ab einer Höhe von 0,9 m muss eine Einstiegshilfe vorhanden sein.

#### 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Es sind folgende IAC-Klassifizierungen und Prüfwerte für MS-Schaltanlagen einzuhalten:

- In nicht begehbaren Stationen bzw. begehbaren Stationen bei Wandaufstellung der

20-kV-Schaltanlagen: IAC A FL 16 kA/1 s;

- In begehbaren Stationen bei Aufstellung der MS-Schaltanlage im freien Raum:  
20-kV-Schaltanlagen: IAC A FLR 16 kA/1 s;

Der Nachweis der Einhaltung ist dem Netzbetreiber auf Deutsch vorzulegen.

### 6.1.3.2 Zubehör

Der Netzbetreiber gibt den Querschnitt der Erdungsgarnituren vor.

### 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Anschluss im 20-kV-Netz

Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter Trennstrecke	$U_p = 125 \text{ kV}$ $U_p = 145 \text{ kV}$
Bemessungsstrom (Sammelschiene und Kabelabzweig)	$I_r = 630 \text{ A}$ oder größer
Bemessungskurzzeitstrom/- Kurzschlussdauer	$I_k = 16 \text{ kA/}$ $t_k = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$

### 6.2.2.2 Ausführungen

Die 20-kV-Anlage ist in jedem Einspeisefeld mit Kurz- und Erdschlussanzeiger sowie kapazitivem Spannungsanzeiger auszuführen. Ist ein Übergabeleistungsschalter notwendig, ist ein Schutzrelais und eine Erdschlusssucheinrichtung vorzusehen. Werden von der Übergabestation weitere Trafostationen versorgt, dann müssen alle kundenseitigen Kabelabgänge über eine Kurz- und Erdschlusssucheinrichtung verfügen.

Einzusetzende kapazitive Spannungsanzeiger: Horstmann Wega 1.2C.

Einzusetzende Kurz- und Erdschlussanzeiger: Typ Horstmann Sigma D++, Hilfsspannung gepuffert, siehe unter 6.3.3

### 6.2.2.4 Schaltgeräte

Bei einer installierten Transformatorenleistung größer 1.000 kVA ist ein Leistungsschalter für die Übergabe erforderlich. Leistungsschalter in den Einspeisefeldern müssen in der Lage sein, einen automatischen Wiedereinschaltzyklus (AWE) zu schalten.

### 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Der Netzbetreiber betreibt in der Regel ein gelöschtes 20-kV-Netz.

### 6.2.4 Erdungsanlage

Die Mittelspannungsnetze des Netzbetreibers werden in der Regel kompensiert betrieben.

Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen ist grundsätzlich ein Erdfehlerstrom (Erdschlussreststrom) von 60 A zu Grunde zu legen. In Ausnahmefällen können durch den Netzbetreiber andere Erdfehlerströme als Bemessungsgrundlage genannt werden. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) eingehalten werden. Die Gesamt-Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom  $I''_{KEE} = 13,6 \text{ kA}$  ( $0,85 \times I_{th}$ ) für  $T_k = 1 \text{ s}$  auszulegen.

Entsprechend der typischen Stromaufteilung in der Gesamt-Erdungsanlage genügt es den herausgeführten Steuerring mit  $50 \text{ mm}^2 \text{ CU}$  zu dimensionieren.

Es ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung und Niederspannungsbetriebserdung aufzubauen. Die Erdungsimpedanz ( $Z_g \leq 2 \Omega$ ) darf nicht überschritten werden. Bei Transformatorstationen wird ein Steuererder  $R_s \leq 5 \Omega$  im Abstand von einem Meter um die Transformatorstation gefordert.

Die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanzen vor Inbetriebnahme der Übergabestation ist messtechnisch nachzuweisen. Dem Netzbetreiber ist das ausgefüllte Erdungsprotokoll zu übergeben.

Auf die Prüftrennstelle kann nicht verzichtet werden.

In der Nähe der Prüftrennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange mit 32 mm Umschließungsdurchmesser umfasst werden kann.

### 6.2.2.7 Schutzwandler

Wandler, welche in der Spannungsebene des Netzanschlusses verbaut werden, müssen der DIN IEC/TR 61869-100 (VDE 0414-9-100) Teil 100: Anwendungsleitfaden für Stromwandler im Netzschutz genügen.

#### Spannungswandler:

- einpolig,
- mit Hilfswicklung (offene Dreieckswicklung) und Dämpfungswiderstand, zum Abgriff von  $U_0$
- Klasse 1
- metallgekapselt

$20/\sqrt{3}$  kV /  $100/\sqrt{3}$  V; 50 VA (auch möglich 75 VA); 3P; 1,2 dauernd und 1,9 für 8h;  
 $100/3$  V; 6P

Dabei bedeutet:

- Primäre Bemessungsspannung  $U_{pn} = 20/\sqrt{3}$  kV
- Sekundäre Bemessungsspannung  $U_{sn} = 100/\sqrt{3}$  V
- Bemessungsleistung  $S_n = 50$  VA (auch möglich 75 VA)
- Genauigkeitsklasse 3P
- Bemessungsspannungsfaktor 1,2 dauernd und 1,9 für 8h

Zusätzlich für die Wicklung für Erdschlusserfassung:

- Bemessungsspannung  $U_{sn} = 100/3$  V
- Genauigkeitsklasse 6P

Dämpfungswiderstand: 20-25  $\Omega$ , Belastbarkeit 6 A

#### Stromwandler

Übersetzung 400A / 1A  
5P20 ext. 150 %, 5VA

Kundenstationen Übergabeleistungsschalter:

- bis 4 MVA: Übersetzung 200A / 1A, 5P20, 5VA (keine zusätzlichen Anzapfungen erforderlich)
- über 4 MVA: Einzelfallbetrachtung in Absprache

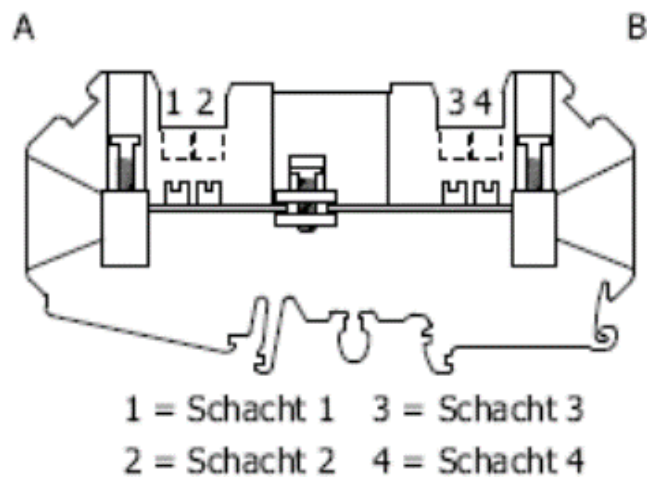
### 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Wenn eine Fernsteuerung durch den Netzbetreiber gefordert ist sowie Leistungsschalter in den netzseitigen Kabelabgangsfeldern vorhanden sind, ist eine Hilfsenergieversorgung von 60 Volt vom Kunden zu stellen, ansonsten 24 Volt. Weitere Details sind abzustimmen.

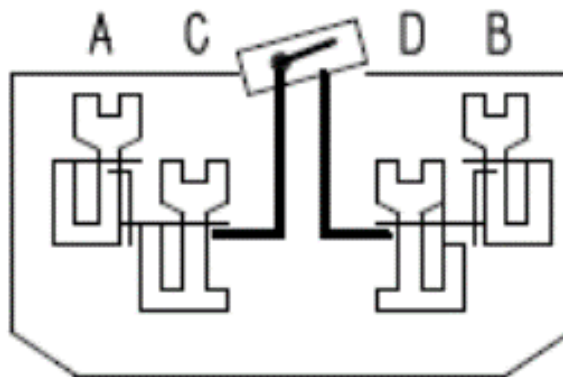
#### 6.3.4.5 Schnittstellen zur Schutzfunktions-Prüfung

Für den Klemmleistenaufbau sollten folgende Klemmentypen von Phoenix Contact oder vergleichbare Klemmen verwendet werden:

- Klemmentyp UT 6-T/SP
- Klemmentyp UTD 6/SP
- Prüfbuchse PAI-4-FIX GY (3032790)



- Klemmentyp UDK 4-MTK-P/P



Die Klemmleisten für den Netzschutz, die Hilfsspannungsversorgung, Signal- und Steuerklemmleiste sowie Meldungsklemmleiste sind im Anhang Bild 5 bis Bild 10 dargestellt.

#### 6.4 Störschreiber

Sind Störschreiber notwendig, sind in der Regel die Geräte der Firma A.Eberle einzusetzen.

## 7 Abrechnungsmessung

Anforderungen für den Zählerschrank sind dem Anhang (Bild 1) zu entnehmen.

### 7.4 Messeinrichtung

Das entsprechende Messkonzept ist dem Anhang zu entnehmen. Es wird in folgende drei Varianten unterschieden:

- Bei einem oder mehreren kundeneigenen Transformatoren und einem Kunden ist Messkonzept 1 (siehe Bild 11)
- Bei einem kundeneigenen Transformator und mehreren Kunden ist Messkonzept 2 (siehe Bild 12)
- Bei mehreren kundeneigenen Transformatoren und mehreren Kunden ist Messkonzept 3 (siehe Bild 13)

anzuwenden.

### 7.5 Messwandler

Anforderungen sind dem Anhang (Bild 2 bis 4) zu entnehmen.

### 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Erfolgt die Abrechnung über mehrere Niederspannungsmessungen, muss die maximale Auslastung (Bezug und Rückspeisung) des Transformators mit einem geeigneten Messgerät überwacht werden. Das Messgerät muss eine Speichermöglichkeit der gemessenen Werte über mindestens 6 Monate haben.

## 8 Betrieb der Kundenanlage

### 8.2. Netzführung

Wenn nichts Anderes vereinbart ist, dann sind die Einspeisefelder im Verfügungsbereich des Netzbetreibers und dürfen nur auf Anweisung der Netzleitstelle geschaltet werden. Geplante Schalthandlungen sind mindestens fünf Arbeitstage im Voraus bei der Netzleitstelle anzumelden.

### Formulare

Folgende Formulare von Anhang E der VDE-AR-N 4110:2018-11 sind auszufüllen und an den Netzbetreiber zu übermitteln:

- E.1 Antragstellung
- E.2 Datenblatt zur Beurteilung von NetZRückwirkungen
- E.4 Errichtungsplanung
- E.5 Inbetriebsetzungsauftrag
- E.6 Erdungsprotokoll
- E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen

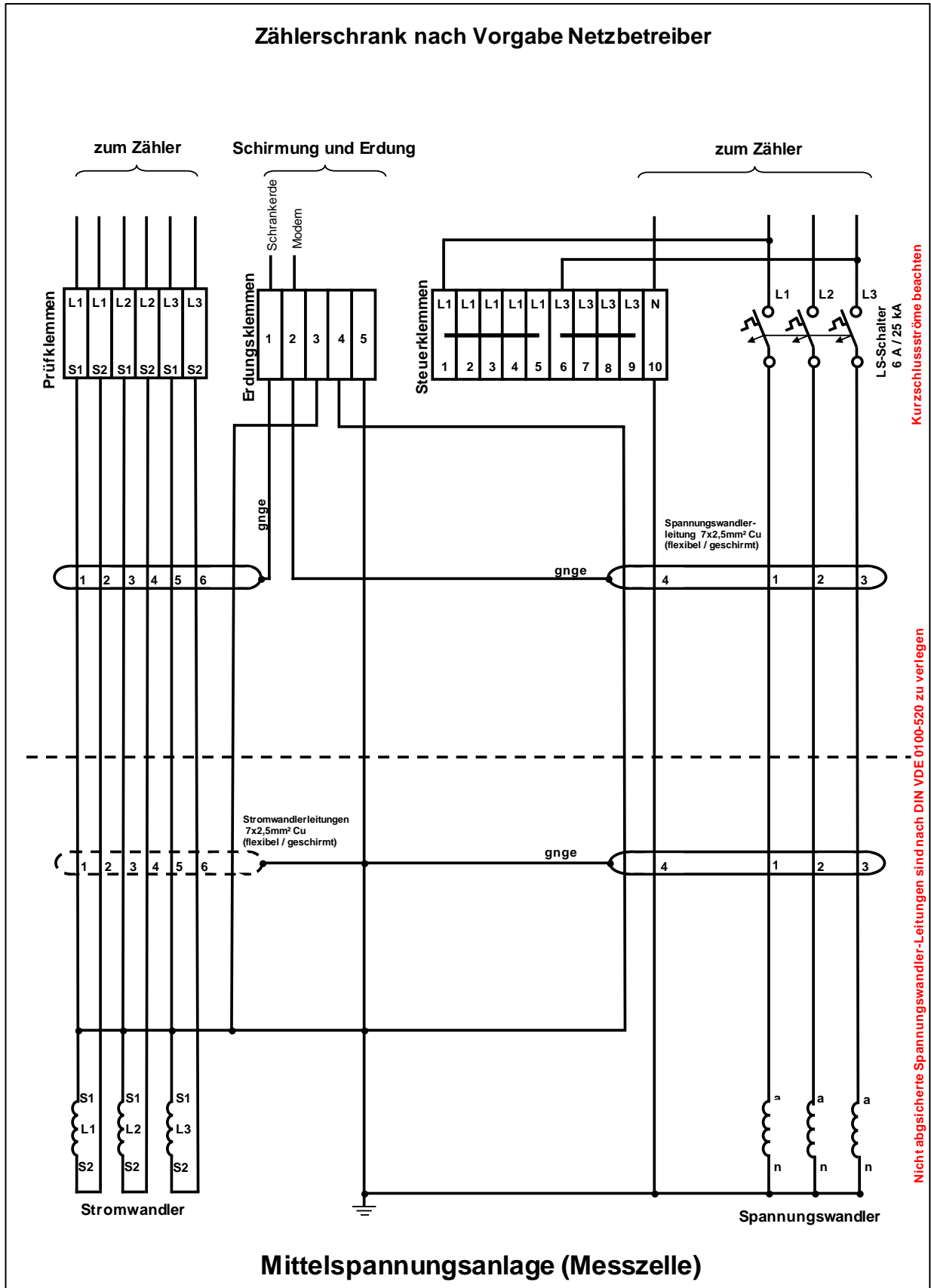
Zusätzlich sind bei Erzeugungsanlagen/Speicher folgende Formulare auszufüllen und an den Netzbetreiber zu übermitteln:

- E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung
- E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen
- E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher
- E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher

## Anhang

<b>Bild 1</b>	Zählerschrank
<b>Bild 2</b>	Richtwerte für Messwandler – Sekundärleitungen
<b>Bild 3</b>	einpolig isolierte Spannungswandler
<b>Bild 4</b>	Stromwandler
<b>Bild 5</b>	Stromwandler Klemmleiste für Netzschutz
<b>Bild 6</b>	Kabelumbauwandlerklemmleiste für den Netzschutz
<b>Bild 7</b>	Spannungswandlerklemmleiste für den Netzschutz
<b>Bild 8</b>	Hilfsspannungsversorgung
<b>Bild 9</b>	Signal- und Steuerklemmleiste
<b>Bild 10</b>	Meldungsklemmleiste
<b>Bild 11</b>	Messkonzept 1
<b>Bild 12</b>	Messkonzept 2
<b>Bild 13</b>	Messkonzept 3

**Bild 1:** Zäblerschrank





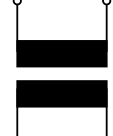
**Bild 3:** einpolig isolierte Spannungswandler

### Einpolig isolierte Spannungswandler

**Klemmenbezeichnung nach aktueller DIN VDE 0414 / IEC 60044-2  
(DIN "alt" 0414)**

(alt) (U) (X)

(neu) **A** **N**




(neu) a n

(alt) (u) (x)

(U) (X)

**A** **N**




a n da dn

(u) (x) (e) (n)

(U) (X)

**A** **N**



la ln 2a 2n da dn

(lu) (1x)(2u) (2x) (e) (n)

**Messwicklung**                      **Messwicklung +  
Wicklung für  
Erdschlusserfassung**                      **2 Messwicklungen  
+ Wicklung für  
Erdschlusserfassung**

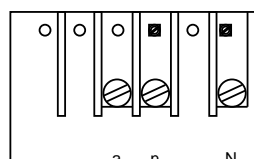
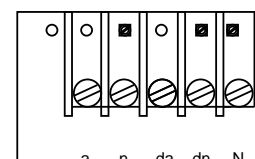
Beispiel:

$$\frac{20000 : \sqrt{3} \text{ V}}{100 : \sqrt{3}}$$

$$\frac{20000 : \sqrt{3} \text{ V}}{100 : \sqrt{3} / 100 : 3}$$

$$\frac{20000 : \sqrt{3} \text{ V}}{100 : \sqrt{3} / 100 : \sqrt{3} / 100 : 3}$$

### Sekundäranschluss und Erdung

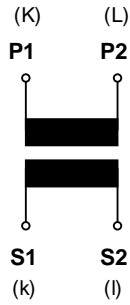
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
○	○	○	○	○	○	○	○
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
1a	1n	2a	2n	da	dn	N	

**Die Erdung einzelner Klemmen ist durch Eindrehen der Erdungsschraube herzustellen.**

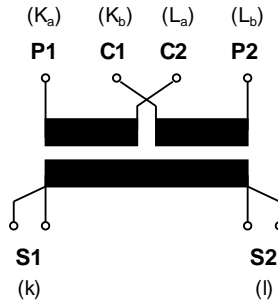
**Bild 4:** Stromwandler

### Stromwandler

Klemmenbezeichnung nach aktueller DIN VDE 0414 / IEC 60044-2  
(DIN "alt" 0414)



**1 Kern**

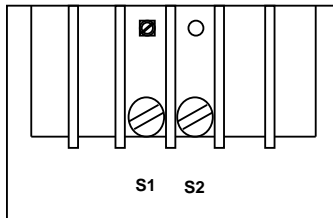


**1 Kern  
primär umschaltbar**

Beispiel: 100 / 5 A

2 x 100 / 5 A

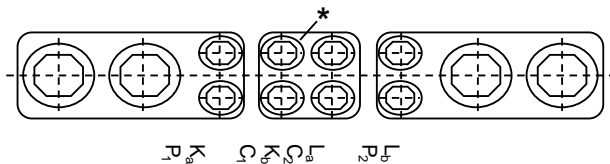
### Sekundäranschluss und Erdung



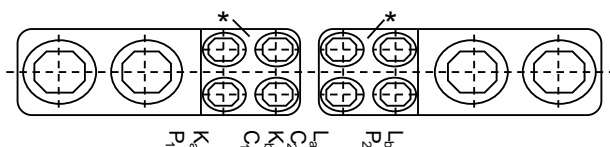
Die Erdung einzelner Klemmen ist durch Eindrehen der Erdungsschraube herzustellen.

### Primäre Umschaltung (Beispiel 2 x 100 / 5 A)

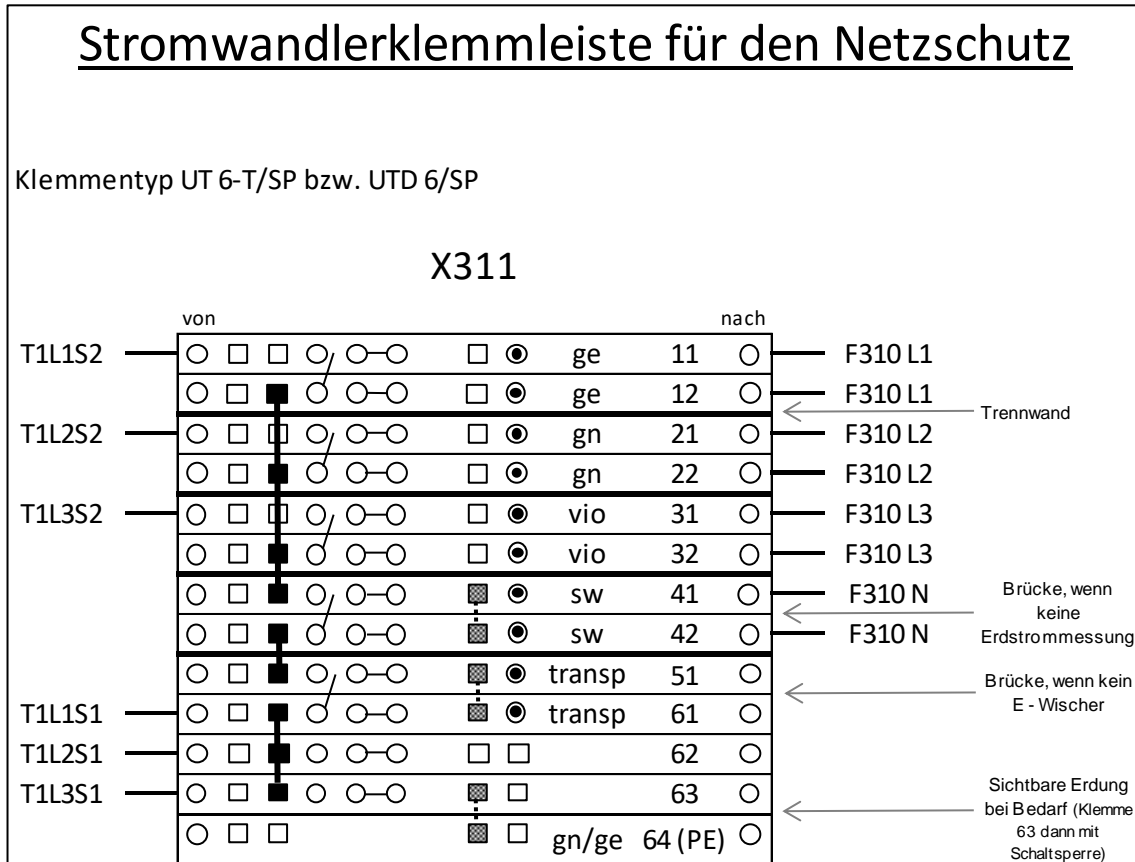
Reihenschaltung



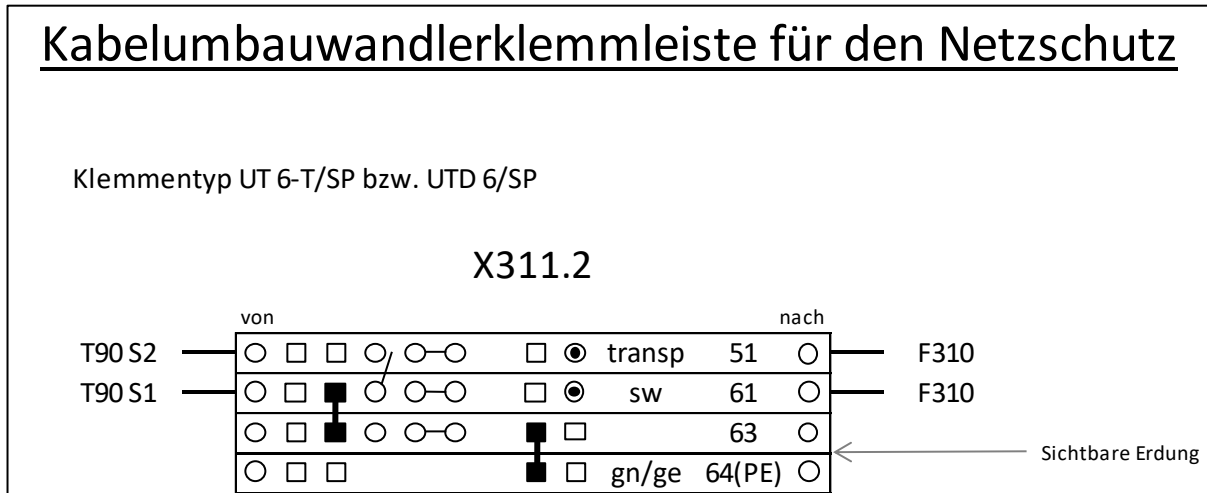
Parallelschaltung



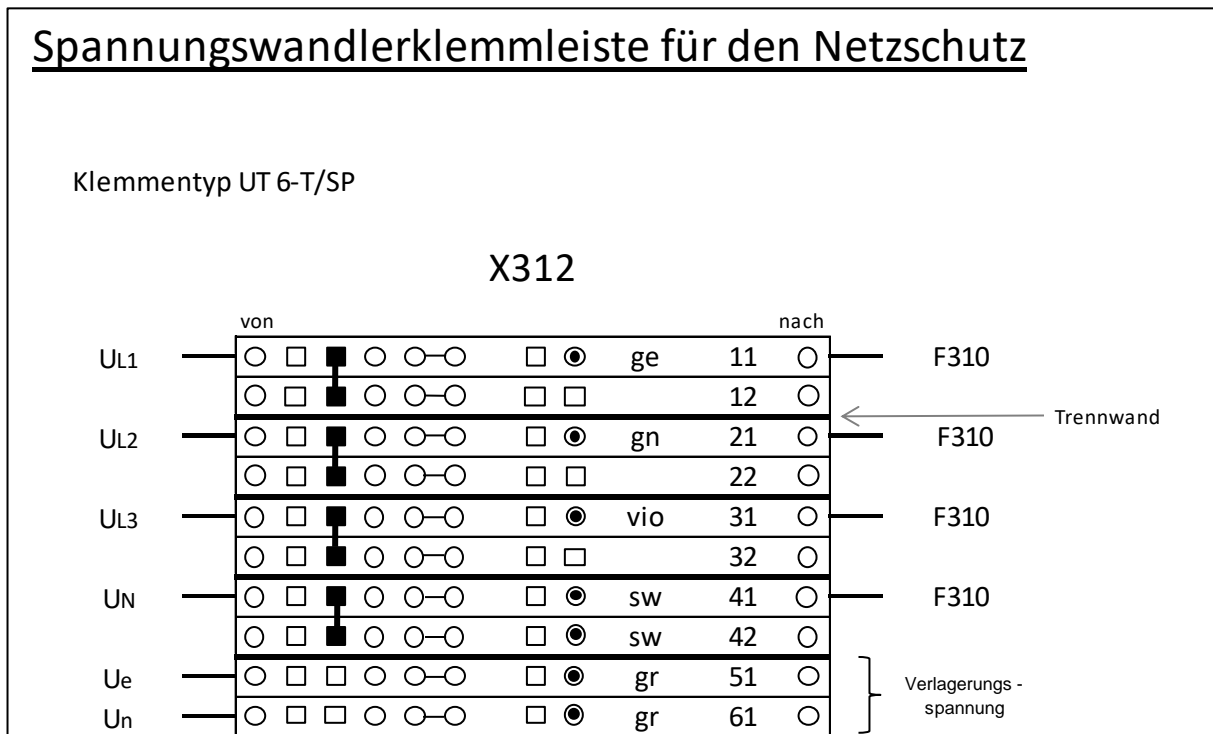
**Bild 5** Stromwandler Klemmleiste für Netzschutz



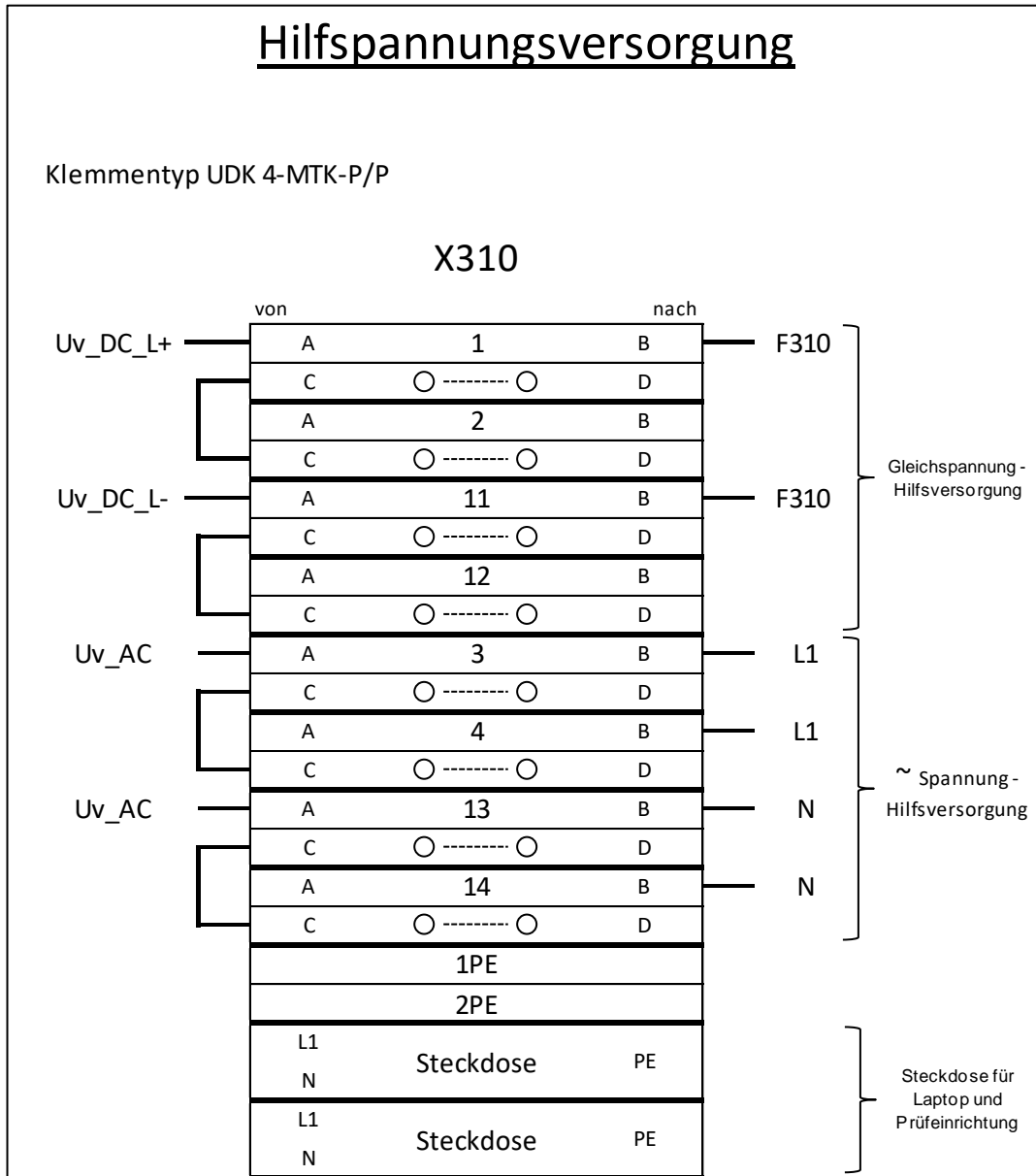
**Bild 6** Kabelumbauwandlerklemmleiste für den Netzschutz



**Bild 7** Spannungswandlerklemmleiste für den Netzschutz



**Bild 8** Hilfspannungsversorgung





**Bild 10** Meldungsklemmleiste

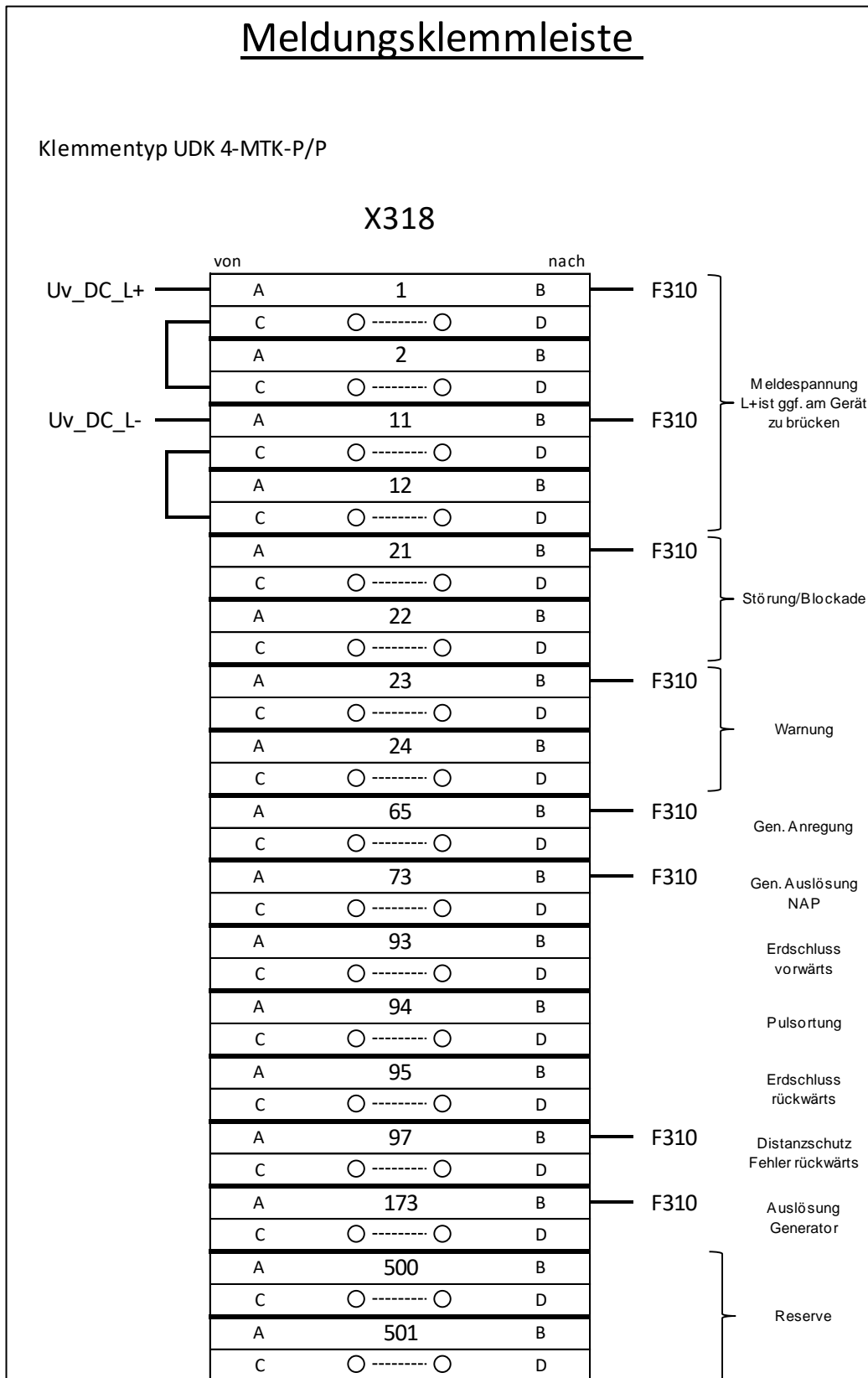
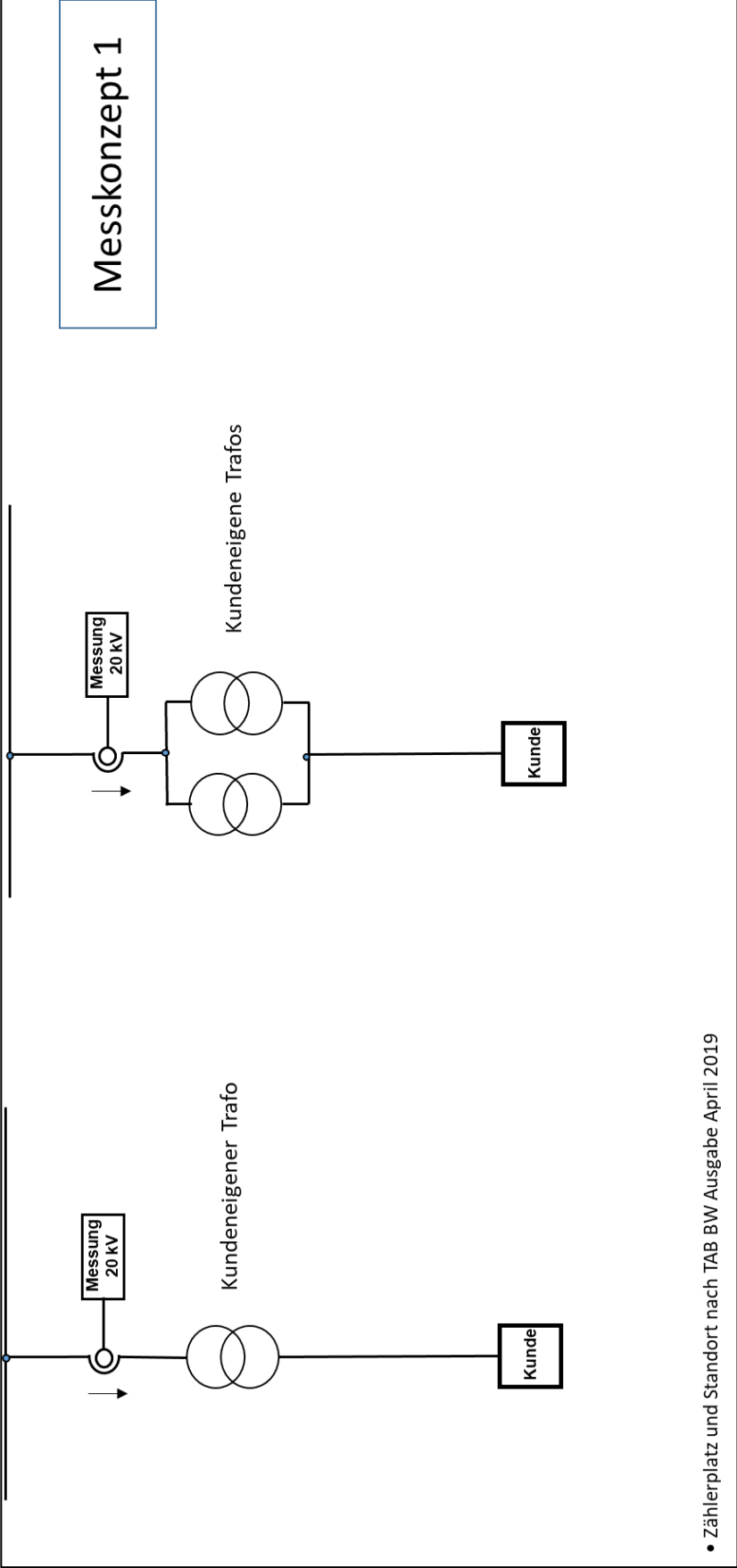
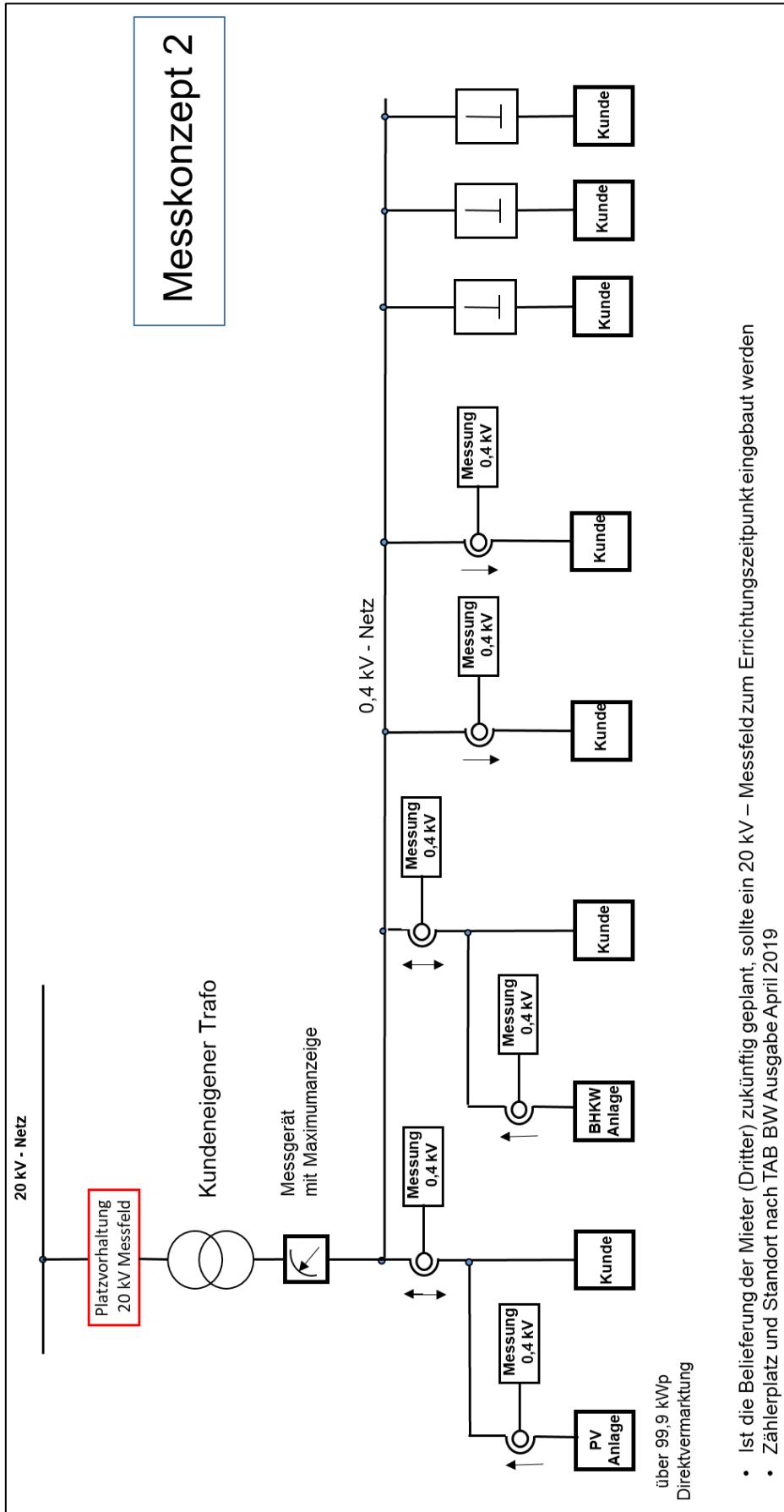


Bild 11 Messkonzept 1



**Bild 12** Messkonzept 2



- Ist die Belieferung der Mieter (Dritter) zukünftig geplant, sollte ein 20 kV – Messfeld zum Errichtungszeitpunkt eingebaut werden
- Zählerplatz und Standort nach TAB BW Ausgabe April 2019

Bild 13 Messkonzept 3

