

# **Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz**

**TAB Mittelspannung Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG**

**„Ergänzung zur VDE-AR-N 4110:2018-11“**

**Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz  
und deren Betrieb (TAB Mittelspannung)**

Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG  
Leo-Wohleb-Str. 3  
78176 Blumberg

Ausgabe: 05/2019

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>1. Anwendungsbereich</b>	<b>6</b>
<b>4. Allgemeine Grundsätze</b>	<b>6</b>
4.2.1 Allgemeines	6
4.2.2 Anschlussmeldung/Grobplanung	9
4.2.3 Reservierung/Feinplanung	9
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau	10
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation	11
4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/ Inbetriebsetzung Übergabestation	12
<b>5. Netzanschluss</b>	<b>13</b>
5.3.1 Allgemeines	13
<b>6. Übergabestation</b>	<b>13</b>
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2.1 Allgemeines	14
6.1.2.2 Zugang und Türen	14
6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel	14
6.1.3.2 Zubehör	14
6.2.1.1 Allgemeine technische Daten	15
6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit	15
6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen	15
6.2.2.1 Schaltung und Aufbau	15
6.2.2.2 Ausführung	15
6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung	16
6.2.2.4 Schaltgeräte	16
6.2.2.5 Verriegelung	17
6.2.2.6 Transformatoren	17
6.2.2.8 Überspannungsableiter	17
6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	17
6.3.3 Eigenbedarf- und Hilfsenergieversorgung	17
6.3.4.3.1 Allgemeines	18
6.3.4.3.2 HH-Sicherung	18
6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung	18
<b>7. Abrechnungsmessung</b>	<b>18</b>
7.1 Allgemeines	18
7.2 Zählerplatz	18
7.5 Messwandler	19
7.6 Datenfernübertragung	21
7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung	27
<b>8. Betrieb der Kundenanlage</b>	<b>27</b>
8.10.3 Lastmanagement	27
8.11.1 Allgemeines	27
8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung	27

<b>10.</b>	<b>Erzeugungsanlagen</b>	<b>28</b>
10.2.2.1	Allgemeine Randbedingungen	28
10.2.2.4	Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	28
10.2.3.1	Allgemeines	29
10.3.3.1	Allgemeines	30
10.3.4.2.1	Übergeordneter Entkupplungsschutz	31
10.3.4.2.2	Entkupplungsschutz an der Erzeugungseinheit	31
10.3.5.3.1	Übergeordneter Entkupplungsschutz	31
10.3.5.3.2	Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten	31
10.3.5.4	Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	31
12.	Prototypen-Regelung	35
C4	Prozessdatenumfang	35
Anhang D	Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse	35
Anhang E	(normative) Vordrucke	39

## Vorwort

Diese „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ (TAB Mittelspannung) der Energieversorgung Südbaar fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für die Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz der Energieversorgung Südbaar zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen der Energieversorgung Südbaar, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber.

Diese TAB Mittelspannung der Energieversorgung Südbaar ergänzt die „Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ (TAB Mittelspannung) VDE-AR-N 4110 des Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN). Sie erhält spezifische Ergänzungen der Energieversorgung Südbaar,

- die als Bestandteil von Netzanschluss und ggf. Anschlussnutzungsverträgen für Anschlussnehmer/Anschlussnutzer
- sowie für die Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt für Erzeugungsanlagen von Anlagenbetreibern

zu verwenden sind.

Der Anhang E enthält Vordrucke für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung.

Die Angaben in dieser TAB Mittelspannung der Energieversorgung Südbaar, beziehen sich auf die entsprechenden Kapitel der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110.

Bei Kapiteln ohne weiteren Fließtext, gilt der Inhalt der VDE-AR-N 4110 vollumfänglich.

In allen anderen Kapiteln, sind die ergänzenden Bestimmungen der Energieversorgung Südbaar definiert.

## Einleitung

Kundenanlagen sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften sowie den sonstigen Vorschriften/Vorgaben der Energieversorgung Südbaar zu errichten und anzuschließen.

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

Jede Kundenanlage wird über eine Übergabestation an das Mittelspannungsnetz der Energieversorgung Südbaar angeschlossen.

Abweichungen von dieser TAB Mittelspannung sind gesondert mit der Energieversorgung Südbaar zu vereinbaren.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese TAB MS ergänzt die TAR Mittelspannung für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen (Bezug- und Erzeugungsanlagen, Speicher, Mischanlagen sowie für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge), die am Netzanschlusspunkt an das Mittelspannungsnetz der Energieversorgung Südbaar angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Die TAB Mittelspannung legen insbesondere die Handlungspflichten der Energieversorgung Südbaar, des Errichters, Planers sowie des Anschlussnehmers/Anschlussnutzers fest.

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

Sie gilt ebenfalls im Zusammenhang mit der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt der Energieversorgung Südbaar.

Die TAB Mittelspannung tritt am 27.04.2019 in Kraft. Alle vorherigen Ausgaben werden mit dem Erscheinen dieser Version außer Kraft gesetzt.

## **2 Normative Verweisungen**

## **3 Begriffe und Abkürzungen**

## **4 Allgemeine Grundsätze**

### **4.1 Bestimmungen und Vorschriften**

### **4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen**

Für das Kapitel 4.2, gilt vollumfänglich die TAB MS der Energieversorgung Südbaar.

#### **4.2.1 Allgemeines**

Der Anschlussprozess erfolgt nach dem in Tabelle 1 dargestellten Zeitplan. Prinzipiell sollte die Planung des Netzanschlusses in enger Abstimmung mit der Energieversorgung Südbaar erfolgen und Betriebsmittelbestellungen erst nach Bestätigung des Netzanschlusskonzeptes durch die Energieversorgung Südbaar erfolgen. Die angegebenen Zeiten sind Mindestvorgaben. Darüber hinaus gelten zu den Fristen die gesetzlichen Bestimmungen.

Abweichungen zu dem in der Tabelle 1 dargestellten Zeitplan sind einvernehmlich zwischen Anschlussnehmer und der Energieversorgung Südbaar zu vereinbaren.

Tabelle 1: Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses

Punkt	Zeit	Schritt	V	Vordruck
1		Antrag/Anfrage/Anmeldung zum Netzanschluss Bezug und/oder Einspeisung bei der Energieversorgung Südbaar. Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendiger Unterlagen.	AN	Bezugsanlagen: Anmeldung zum Netzanschluss(siehe <a href="http://www.esb-energie.de">www.esb-energie.de</a> ), und E.2(Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen) Erzeugungsanlagen
2		Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes (NAP) und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer). Mitteilung Netzanschlusspunkt /- verknüpfungspunkte (NVP) Bezug/Einspeisung mit ggf.: - kostenpflichtigen Leistungen - erforderlichen Netzausbaumaßnahmen - benötigten Zeiträumen Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der Energieversorgung Südbaar.	NB	
3		Annahme des NAP/NVP (Auftrag Anschlussherstellung/Netzanschlussvertrag/Kostenübernahme -erklärung).  Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe Datenblatt E.8 (aktualisiert zu t <sub>1</sub> =0) zur Erstellung des Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 durch den Netzbetreiber.	AN	E.8 (Datenblatt einer EZA)  E.13 (Einheitenzertifikat) E.14 (Komponentenzertifikat)
4		Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.9 an den Antragsteller.	NB	E.9 Netzbetreiber- Abfragebogen)
5	t <sub>BB</sub> - 10 Wochen	Vorlage der Stationsunterlagen zur Errichtungsplanung	AN	E.4 (Errichtungsplanung)
6	t <sub>BB</sub> - 8 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung Anlagenzertifikat durch den Anschlussnehmer.	AN	E.15 (Anlagenzertifikat)
7	t <sub>BB</sub> - 6 Wochen	Rückgabe der durch die Energieversorgung Südbaar gesichteten Stationsunterlagen zur Errichtungsplanung.	NB	
8	t <sub>BB</sub> - 2 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Prüfung des Anlagenzertifikates und endgültige Bestätigung des Netzverknüpfungspunktes	NB	
9	t <sub>BB</sub> - 0 Wochen	Bestellung von Stationskomponenten, Baubeginn/Beginn der Werksfertigung der Übergabestation	AN	
10	t <sub>BB</sub> + 2 Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	MSB	
11	t <sub>IBN</sub> - 4 Wochen	Abstimmung des Termins zur Technischen Abnahme der Übergabestation. Der Anschlussnehmer stellt eine Liste der Ansprechpartner, die im Zusammenhang mit der Baumaßnahme stehen, zur Verfügung.	AN	
12	t <sub>IBN</sub> - 2 Wochen	Übergabe des Inbetriebnahmeauftrages.  Übergabe aktualisierte Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers).  Übergabe der Schutzprüfprotokolle, Bestätigung DGUV Vorschrift 3,  Übergabe Bauartzulassung / Konformitätserklärung für Strom und Spannungswandler  Übergabe der Erdungsprotokolle.	AN AN AN	E.5 (Inbetriebnahmeauftrag)

		Abstimmung des verbindlichen Inbetriebnahmetermins der Übergabestation, so dass der Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb genommen werden kann und Übergabe einer Ansprechpartner-Liste inklusive Zuständigkeiten an den Anschlussnehmer  Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebnahmetermin zum Einbau der Messeinrichtungen.  Anmeldungen des Stromlieferanten und bei Erzeugungsanlagen Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises.		
13	t <sub>IBN</sub> - 5 Werkta ge	Vorinbetriebsetzung Abrechnungsmessung		
14	t <sub>IBN</sub> - 2 Werkta ge	Nur bei Fernwirktechnik: Abschluss Bit-Test(Signalübertragung)		
15	t <sub>IBN</sub> = 0	Inbetriebnahme Netzanschluss (Erstmalige unter Spannungssetzung des Netzanschlusses bis zu den netzseitigen Klemmen des Übergabeschalters). Inbetriebsetzung Übergabestation.  Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung  Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis.	NB  AN MSB  NB	E.7 (Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen)
16	t <sub>IBN EZE</sub> (ca.2 Wochen nach t <sub>IBN</sub> der letzten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungserklärung bei der Energieversorgung Südbaar.	AN	E.10 (Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher)
17	t <sub>IBN EZE</sub> (ca.2 Wochen nach t <sub>IBN</sub> der letzten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei der Energieversorgung Südbaar.	AN	E.11 (Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage / Speicher)
18	t <sub>IBN EZA</sub> + 6 Monate	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei der Energieversorgung Südbaar.  Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis.	AN  NB	E.12 (Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen / Speicher)  E.16 (Betriebserlaubnisverfahren )

V	Verantwortlicher
AN	Anschlussnehmer
NB	Netzbetreiber (Energieversorgung Südbaar)
MSB	Messstellenbetreiber
t <sub>BB</sub>	Zeitpunkt, zu dem mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation begonnen wird (Beginn Bestellabwicklung)
t <sub>IBN</sub>	Termin der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/der Inbetriebsetzung der Übergabestation
*	Soweit erforderlich und ggf. in einer anderen zeitlichen Reihenfolge

Alle für die Erzeugungsanlage in dieser Tabelle 1 und den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Anforderungen gelten in gleicher Weise auch für eine Erzeugungsanlage innerhalb einer Mischanlage, für Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms nach 8.9 und für Speicher nach 8.10.

#### **4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkt 1 und 2 der Tabelle 1)**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 und ergänzend:

Es sind die von der Energieversorgung Südbaar im Internet veröffentlichten Formulare und Datenblätter für Bezug, Erzeugung, Speicher, Notstromaggregate und Elektromobilität zu verwenden, die unter 4.2.1 genannten Fristen sind einzuhalten. Eine Grobplanung erfolgt erst bei vollständiger Vorlage aller notwendigen Vordrucke.

#### **4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkt 3; 4; 6; 8 der Tabelle 1)**

Die Inhalte des Kapitels 4.2.3 VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Bei kostenpflichtigen Netzanschlüssen beginnt in der Regel die Reservierung mit Abgabe des Anschlussangebotes und endet mit Ablauf der Bindungsfrist.

Bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen reserviert die Energieversorgung Südbaar den Netzverknüpfungspunkt mit der vereinbarten Anschlussleistung mit der „Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt“. In der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt ist die entsprechende Reservierungsfrist aufgeführt.

Eine Kostenübernahmeerklärung darf die Energieversorgung Südbaar bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen vom Anschlussnehmer einholen, um bei Nichtrealisierung des Anschlussvorhabens die schon aufgelaufenen Netzausbaukosten erstattet zu bekommen.

Nach Annahme des Anschlussangebotes/Kostenübernahmeerklärung wird die Energieversorgung Südbaar unverzüglich mit der Vorbereitung des Netzanschlusses beginnen. Insbesondere bei einem ggf. notwendigen Netzausbau sind längere Genehmigungsfristen und Realisierungsdauern zu beachten.

Bei Netzanschlüssen von Erzeugungsanlagen müssen der Anschlussnehmer und die Energieversorgung Südbaar im Vorfeld der Anlagenzertifizierung Daten austauschen. Der Anschlussnehmer spezifiziert die Netzanschlussplanung auf den im Rahmen der Grobplanung ermittelten Netzverknüpfungspunkt und teilt der Energieversorgung Südbaar die relevanten Daten der Kundenanlage mit (vollständig ausgefüllter Vordruck E.8. Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung). Daraufhin füllt die Energieversorgung Südbaar den Vordruck E.9 (Netzbetreiber – Abfragebogen) aus und sendet diesen an den Anschlussnehmer.

Durch die Vorgaben aus dem Netzbetreiber-Abfragebogen (Vordruck E.9) werden die relevanten Daten zur Erstellung des Anlagenzertifikats an den Anschlussnehmer übergeben.

##### Anmerkung:

Der Vordruck E.9 wird durch den Netzbetreiber auch bei Erzeugungsanlagen ausgegeben, bei denen kein Anlagenzertifikat vor dem Anschluss der Erzeugungsanlagen angefertigt wird (also bei Prototypen), da der Vordruck die projektspezifischen Vorgaben des Netzbetreibers bezüglich Schutzeinstellungen, Blindleistungsfahrweise, dynamische Netzstützung usw. enthält. Bei Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils in Summe  $P_{Amax} < 135$  kW entfallen projektspezifische Vorgaben und damit die Erstellung des Vordrucks E.9 (Netzbetreiber – Abfragebogen) durch den Netzbetreiber. Diese Anlagen sind entsprechend dieser TAB einzustellen.

Anschlussnehmer, die Erzeugungsanlagen an das Netz anschließen wollen, sollten das Anlagenzertifikat (soweit erforderlich, siehe Bild 1 der VDE-Ar-N 4110) nach Inkrafttreten der Reservierung erstellen lassen.

Spätestens 8 Wochen bevor mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation begonnen wird (Beginn Bestellabwicklung) ist das Anlagenzertifikat der Energieversorgung Südbaar vorzulegen.

Sofern sich aus der Anlagenzertifizierung noch technische Änderungen an der Übergabestation der Erzeugungsanlage ergeben, können die Änderungen zu diesem Zeitpunkt noch vergleichsweise einfach in das Projekt eingearbeitet werden. Innerhalb von 6 Wochen nach Vorlage des Anlagenzertifikates wird die Energieversorgung Südbaar das Anlagenzertifikat prüfen und den Netzanschlusspunkt bestätigen (Feinplanung). Die Energieversorgung Südbaar übernimmt mit dieser Prüfung ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit des Anlagenzertifikates.

#### 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 5;7;9;10; der Tabelle 1)

Die Inhalte des Kapitels 4.2.4 VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Spätestens 10 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation übergibt der Anschlussnehmer der Energieversorgung Südbaar die im Vordruck E.4 (Errichtungsplanung) aufgeführten Unterlagen in deutscher Sprache und möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher Papieraufbereitung. Der Vordruck E.4 ist als Deckblatt der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

Die Energieversorgung Südbaar sichtet mit einer Frist von 4 Wochen die nachfolgend aufgeführten, einzureichenden Unterlagen (teilweise Inhalt von E.4 Errichtungsplanung):

- Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung, mindestens im Maßstab 1 : 500 und als Übersicht im Maßstab 1 : 5.000.
- Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzzeineinrichtungen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkupplungsschutzzeineinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzzeineinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angabe von Kabeltypen, -längen und – querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungsschaltanlagen.
- Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zählereinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik, Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation.
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1 : 50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Netztransformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, Nachweis des Schutzes vor Gefährdung durch Störlichtbögen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) bzw. DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) (z.B. IAC-Klassifikation) und DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung und Ableitung der Störlichtbogengase).
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebs der Übergabestation zwischen dem Haus- und Grundstückseigentümer und dem Anschlussnehmer, wenn dies unterschiedliche Personen sind und Zustimmung des Grundstückseigentümers zur Errichtung und Betrieb der Leitungstrassen.
- Erklärung zur Erfüllung der technischen Anforderungen der VDE\_AR\_N 411 und dieser TAB MS.

Eine mit dem (Sicht-)Vermerk, Hinweisen und Ergänzungen der Energieversorgung Südbaar versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von 6 Monaten und bestätigt ausschließlich eine Prüfung der Belange der Energieversorgung Südbaar. Eintragungen der Energieversorgung Südbaar sind bei der Ausführung vom Anlagenerrichter einzuhalten. Für die Einhaltung der geltenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, bleibt der Anschlussnehmer verantwortlich. Mit der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation sollte erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der Energieversorgung Südbaar versehenen Unterlagen dem Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten vorliegen. Vor Rückgabe der Unterlagen durch die Energieversorgung Südbaar, trägt der Anschlussnehmer das Risiko für gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen bei Baubeginn.

Der Anschlussnehmer stellt der Energieversorgung Südbaar eine Übersicht zu Ansprechpartnern im Zusammenhang der Baumaßnahme zur Verfügung.

Spätestens 2 Wochen nach Beginn der Bestellabwicklung der Stationskomponenten der Übergabestation stellt der Messstellenbetreiber am vereinbarten Ort die Wandler für die Abrechnungszählung bereit.

#### 4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 11;12;13;14; der Tabelle 1)

Die Inhalte des Kapitels 4.2.5 VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Mindestens 4 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermine der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und der Energieversorgung Südbaar. Der Anschlussnehmer stellt eine Übersicht zu Ansprechpartnern im Zusammenhang der Baumaßnahme zur Verfügung und teilt gewünschte Prüfungstermine mit.

Mindestens 2 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermine erfolgt eine technische Abnahme der Übergabestation durch den Anlagenerrichter im Beisein des Anlagenbetreibers und seines Anlagenverantwortlichen. Die Energieversorgung Südbaar behält sich eine Teilnahme an der technischen Abnahme vor. Dabei wird in der Regel bereits der erste Teil des Inbetriebsetzungsprotokolls der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllt (Anhang E.7).

Zu dieser technischen Abnahme gehören auch:

- Die Kontrolle eines gefahrlosen Zugangs zur Übergabestation
- Die Verschließbarkeit der elektrischen Betriebsräume
- Ein ordnungsgemäßer Fluchtweg
- Die Zugänglichkeit und Trennfunktion der Übergabeschalteneinrichtung und die Übergabe folgender Unterlagen:
  - Eichschein bzw. Konformitätserklärung bei kundeneigenen Wandlern
  - Schutzprüfprotokolle der Vor-Ort-Prüfung in der Übergabestation, bei Erzeugungsanlagen einschließlich der übergeordneten Entkopplungsschutzfunktionen (der Umfang der Prüfungen und deren Nachweis im Schutzprüfprotokoll ist entsprechend der Vorgabe der beiden Technischen Hinweise des FNN „Anforderungen an digitale Schutzzeineinrichtungen“ und „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen „ auszuführen).
- Erdungsprotokoll ( z.B. mit Vordruck E.6).
- Bestätigung nach § 5, Ans. 4 DGUV Vorschrift 3 für die Übergabestation
- Kabelprüfprotokoll und Bestätigung nach § 5 Abs. 4, DGUV Vorschrift 4 für die Anschlussnehmer - eigenen MS-Kabel.

Nach erfolgreicher Abnahme ist ein verbindlicher Inbetriebnahmetermine zwischen Anschlussnehmer und Energieversorgung Südbaar abzustimmen. Die Energieversorgung Südbaar wird die Inbetriebnahme des Netzanschlusses nun in die Schaltungsplanung des vereinbarten Zeitraumes einordnen.

Mindestens 2 Wochen vor der geplanten Inbetriebnahme erteilt der Anlagenerrichter der Energieversorgung Südbaar den Auftrag zur Inbetriebnahme mit dem Vordruck (E.5 Inbetriebnahmeauftrag).

Außerdem informiert der Anschlussnehmer den Messstellenbetreiber über den abgestimmten Inbetriebnahmetermine der Übergabestation.

Für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses bestehen folgende netzwirtschaftliche Voraussetzungen:

- Rechtverbindlich unterzeichneter Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und der Energieversorgung Südbaar
- Rechtsverbindlich unterzeichneter Netznutzungs- und Anschlussnutzungsvertrag zwischen Anschlussnutzer und Energieversorgung Südbaar
- Anmeldung der Entnahmestelle bei einem Stromlieferanten durch den Anschlussnehmer

Je nach technischer Ausführung des Netzanschlusses sind ggf. weitere Dokumente notwendig.

Mindestens 5 Werktage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch den Messstellenbetreiber die Vorinbetriebsetzung der Abrechnungsmessung und einer ggf. vorhandenen Vergleichsmessung. Anschließend bestätigt der Messstellenbetreiber der Energieversorgung Südbaar, dass er die Abrechnungsmessung zum Inbetriebnahmezeitpunkt der Übergabestation betriebsbereit errichtet hat.

Bei der Energieversorgung Südbaar als gMSB (grundzuständiger Messstellenbetreiber) erfolgt vor der Inbetriebnahme, nach terminlicher Abstimmung mit dem Anlagenerrichter, die Zählermontage und die Prüfung der Sekundärverdrahtung.

Nach der Inbetriebnahme und Zuschaltung der Kundenanlage (Inbetriebsetzung) werden der Zähleranlauf und das Drehfeld geprüft.

Bei fernwirktechnischer Anbindung der Übergabestation ist außerdem mindestens 2 Werktage vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses eine Funktionsprüfung der Fernwirktechnik durch den Anlagenerrichter/ Inbetriebsetzer gemeinsam mit der Energieversorgung Südbaar vorzunehmen (Bit-Test). Bei Erzeugungsanlagen erfolgt dabei in Abstimmung mit der Energieversorgung Südbaar zusätzlich die Prüfung der Datenpunkte aus der TTU 6021 „Signalplan Teil E20 – Dezentrale Einspeiseanlagen“

#### **4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1)**

Die Inhalte des Kapitels 4.3 VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch die Energieversorgung Südbaar bis zu den netzseitigen Klemmen des Übergabeschalters (in der Regel erstes kundeneigenes Schaltgerät, z.B. Übergabeleistungsschalter). Die Durchschaltung der Spannung in die Kundenanlage erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen.

Die Energieversorgung Südbaar übernimmt mit der Inbetriebnahme des Netzanschlusses ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Zusätzlich zu den 4.2.5 aufgeführten Punkten muss der Energieversorgung Südbaar zur Inbetriebsetzung der Übergabestation ein vollständig ausgefülltes und unterschriebenes „Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen“ (siehe Vordruck E.7) vorgelegt werden. Im Vordruck E.7 bestätigen Anlagenerrichter und Anlagenbetreiber, welche erforderlichen Unterlagen für die Inbetriebnahme der Energieversorgung Südbaar vorgelegt wurden und dass die Übergabestation nach den in 4.1 genannten Bestimmungen, Vorschriften und Normen ausgeführt wurde.

Ohne die Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis dürfen Erzeugungsanlagen nicht zugeschaltet werden. Die Erlaubnis zur Zuschaltung erfolgt durch die Unterschrift der Energieversorgung Südbaar auf dem Vordruck E.7.

Eine vorübergehende Betriebserlaubnis gilt maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, jedoch maximal 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheiten.

Der Inbetriebsetzungszeitpunkt wird ebenfalls auf dem Vordruck E.7 vom Anlagenbetreiber protokolliert.

Bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation behält sich die Energieversorgung Südbaar eine Teilnahme vor.

Das bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllte Inbetriebsetzungsprotokoll E.7 verbleibt bei der Energieversorgung Südbaar, dem Anschlussnehmer ist eine Kopie auszuhändigen. Die Energieversorgung Südbaar behält sich eine Sichtkontrolle der für den Netzanschluss relevanten Komponenten der Übergabestation und eine Funktionskontrolle der Schutz- und Leittechnik vor. Werden Mängel festgestellt, die den Netzbetrieb beeinträchtigen können, so darf die Energieversorgung Südbaar die Inbetriebsetzung der Übergabestation bis zur Mängelbeseitigung untersagen.

#### **4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkt 16;17;18 der Tabelle 1)**

### **5 Netzanschluss**

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

Der Anschluss der Übergabestation erfolgt in der Regel über eine Einschleifung. Ist eine Einschleifung aus betrieblichen Gründen nicht sinnvoll, kann auch ein Stichanschluss erstellt werden. Dieser ist über Schaltstationen oder Schaltboxen zu realisieren.

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

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

##### **5.3.1 Allgemein**

Im Versorgungsgebiet der Energieversorgung Südbaar betragen die Nennspannungen 20kV. Die vereinbarte Versorgungsspannung  $U_c$  für den Anschluss der Kundenanlage wird während des Anschlussprozesses festgelegt.

##### **5.3.2 Zulässige Spannungsänderung**

##### **5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen**

#### **5.4 Netzurückwirkungen**

##### **5.4.1 Allgemeines**

##### **5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen**

##### **5.4.3 Flicker**

##### **5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische**

##### **5.4.5 Kommutierungseinbrüche**

##### **5.4.6 Unsymmetrien**

##### **5.4.7 Tonfrequenz Rundsteuerung**

##### **5.4.8 Trägerfrequenz Nutzung des Kundennetzes**

##### **5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen**

#### **5.5 Blindleistungsverhalten**

### **6 Übergabestation**

#### **6.1 Baulicher Teil**

##### **6.1.1 Allgemeines**

Mast- und Turmstationen werden im Netzgebiet der Energieversorgung Südbaar nicht als Übergabestation zugelassen.

Die Anordnung einer Station unter Rückstauniveau ist zu vermeiden.

Außerdem sind die Vorgaben der EltVO „Verordnung des Wirtschaftsministeriums über elektrische Betriebsräume“ Baden Württemberg und die GaVO „Garagenverordnung“ zu berücksichtigen.

## **6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung**

### **6.1.2.1 Allgemeines**

Bei Bedarf sind bauliche Voraussetzungen für die Anbindung im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ vorgegeben.

### **6.1.2.2 Zugang und Türen**

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit der Energieversorgung Südbaar abzustimmen. Der Zugang muss jederzeit, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung, möglich sein, z.B. bei elektrisch betätigten Türen über eine mechanische Notbetätigung oder Schlupftür.

#### Gefahrloser Zugang

Der Zugang zur Anlage muss so gestaltet sein, dass eine einzelne Person diesen Zugang begehen kann, ohne die Gefahr zu stolpern, abzustürzen oder herunterzufallen. Insbesondere stellt der Zugang über eine Außentreppe in einen unterirdischen Schacht wegen Vereisungsgefahr im Winter keinen gefahrlosen Zugang dar. Des Weiteren sind Zugänge über eine Grube, einen Graben oder ein Zugangsgitter, das hochgehoben werden muss, unzulässig.

### **6.1.2.3 Fenster**

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

### **6.1.2.5 Fußböden**

### **6.1.2.6 Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

### **6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bei der Energieversorgung Südbaar vorzugsweise Kabeldurchführungssysteme der Firma Hauff System HSI 150 mit Bajonettaufnahme/Bajonettverschluss ( $\varnothing = 150\text{mm}$ ) in ausreichender Zahl vorzusehen. In Absprache mit der Energieversorgung Südbaar können auch gleichwertige andere Fabrikate eingesetzt werden.

### **6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen**

### **6.1.2.9 Fundamenterder**

## **6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör**

### **6.1.3.1 Hinweisschilder**

### **6.1.3.2 Zubehör**

#### Erdungs- und Kurzschlussgarnituren

Die erforderliche kurzschlussfeste Erdungs- und Kurzschließgarnitur, bestehend aus einem hochflexiblen Kupferseil von  $95\text{ mm}^2$  und Erdungsstange, muss DIN VDE 0683 Teil 1 entsprechen. Die Anzahl an Erdungs- und Kurzschließgarnituren richtet sich nach der Anlagenkonfiguration.

#### Spannungsprüfer

Je nach Konfiguration der Anlage finden transportable Spannungsprüfer Anwendung (für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN EN 61243-5, Anzeigergeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN EN 61243-1).

## 6.2 Elektrischer Teil

### 6.2.1 Allgemeines

#### 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Im Netz der Energieversorgung Südbaar gelten folgende Größen für die Dimensionierung der Übergabestation:

Bemessungsspannung  $U_r = 24\text{kV}$  / Netznominalspannung  $U_n = 20\text{kV}$

Bemessungskurzzeitstrom  $I_k = 16\text{kA}$  für  $t = 1\text{ s}$

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung  $U_p = 125\text{kV}$

Bemessungsstrom  $630\text{ A}$

#### 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Nachfolgende IAC-Klassifikationen für mittelspannungsseitige Betriebsmittel sind im Netz der Energieversorgung Südbaar einzuhalten:

- IAC AB 16 kA/1 s im 20-kV-Netz

#### 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Als Parameter die Klassifizierung IAC A FL 16kA/1s für  $U_n = 20\text{kV}$  (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL 16kA/1s für  $U_n = 20\text{kV}$  ( bei freier Aufstellung im Raum).

#### 6.2.1.3 Isolation

## 6.2.2 Schaltanlagen

### 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Die im Anhang D aufgeführten Übersichtsschaltpläne der Energieversorgung Südbaar sind verbindlich.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Mittelspannungsseite ist der Übergabeschalter als Leistungstrennschalter oder Leistungsschalter mit Schutzeinrichtung auszuführen.

Falls erforderlich bzw. gefordert, sind Erdungsfestpunkte, Kugel-Phasenanschlussbolzen sowie Erdanschlussbolzen mit einem Durchmesser von 25 mm vorzusehen. In den Messfeldern sind ebenfalls Erdungsfestpunkte vorzusehen (siehe Anhang D, Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse).

### 6.2.2.2 Ausführung

#### Einspeisefelder Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA):

Sobald zwei oder mehr Felder mit Leitungen der Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG belegt sind, werden Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA) eingebaut.

Falls zwei Kabel (L)-Felder vorhanden sind (KKx), Ringfelder), wird ein KESRA im ersten (linken) Ringfeld eingebaut. Ab drei (KKK...x) erhält jedes Feld einen KESRA.

Siehe hierzu die Anschlussbeispiele im Anhang dieses Dokuments.

Es werden KESRA beispielsweise der Firma Horstmann (TYP SIGMA D++ mit Hilfsspannungsversorgung) Kries (Typ IKI-22) oder gleichwertig eingesetzt; falls andere Geräte gewünscht werden, ist dies mit der

Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG abzustimmen.

Bei manuell einstellbaren KESRA´s sind die folgenden Werte zu parametrieren

- Rücksetzzeit 4 h
- Ansprechwert 200 bis 1000 A (einstellbar); der einzustellende Wert wird von der Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG vorgegeben.

#### Übergabe Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA):

Für Übergabestationen mit Anschluss eines kundeneigenen Mittelspannungskabelabgangs oder mehrerer kundeneigener Kabelabgänge zu Unterstationen wird der Einbau eines KESRA zu Lasten des Anschlussnehmers gemäß Energieversorgung Südbaar-Standard erforderlich. Für die Erfassung der hierfür erforderlichen Messgrößen (Spannung U und Strom I) ist der Einbau entsprechend dimensionierter Kabelumbauwandler vorzusehen.

Alternativ können die Messgrößen (Spannung U und Strom I) über zusätzliche Wicklungen bzw. Kerne der Energieversorgung Südbaar-Messwandler gegen Kostenerstattung beigelegt werden.

Der KESRA muss das Erdschlusswischerverfahren und das Wattmetrischeverfahren mit Richtungserkennung (je nach Netzgebiet der Energieversorgung Südbaar GmbH & Co.KG) und Signalisierung ausführen können. Diese Funktionen können auch in einem UMZ-Schutz-Relais integriert sein.

Der KESRA steht im Eigentum und Unterhalt des Anschlussnehmers. Er ist regelmäßig auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.

#### Spannungsprüfsysteme

Der Einbau von Spannungsprüfsystemen (VDS) ist vorzusehen. Es werden vorzugsweise Spannungsprüfsysteme der Hersteller Horstmann (WEGA 1.2) oder Kries (Capdis S1+) eingesetzt. Der Einsatz anderer Spannungsprüfsysteme ist mit der Energieversorgung Südbaar abzustimmen.

#### Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen:

Als Maßnahme gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen für die im Verfügungsbereich der Energieversorgung Südbaar stehenden Schaltfelder ist der Einbau von Profizylindern (PZ) oder alternativ Vorhängeschlösser vorzusehen. Die erforderlichen Zylinder bzw. Schlösser werden durch die Energieversorgung Südbaar beigelegt.

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

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

#### **6.2.2.4 Schaltgeräte**

Eingangsschalter (Ringkabelfelder des Netzbetreibers):

Lasttrennschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom  $I_r$  von mindestens 630 A bei 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein; der Bemessungs-Stoßstrom  $I_p$  muss den Kurzschlussanforderungen gemäß Kapitel 6.2.1.3 genügen. Der erforderliche Bemessungs-Kurzschlusseschaltstrom  $I_{ma}$  muss gleich dem Bemessungs-Stoßstrom  $I_p$  sein.

Leistungsschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom  $I_r$  von mindestens 630 A bei 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein. Ihr Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom  $I_{sc}$  muss mindestens so groß wie der Bemessungs-Kurzzeitstrom  $I_k$  nach Kapitel 3.2.4 sein.

Leistungsschalter sind als Eingangsschalter in folgenden Fällen erforderlich:

Wenn die Bedingungen für die Kurzschlussbeanspruchung mit einem Lasttrennschalter nicht eingehalten werden können oder wenn wegen der besonderen Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers für Fehler auf den einspeisenden Mittelspannungsleitungen eine selektive Fehlerabschaltung erforderlich ist. Hierzu gehören ebenfalls entsprechende Schutzeinrichtungen.

### Übergabeschalter:

Ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter ist als Übergabeschalter erforderlich sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die einzelne Transformatorbemessungsleistung ist  $>1000\text{kVA}$
- Die Übergabestation versorgt ein nachgelagertes kundeneigenes Mittelspannungsnetz oder eine Unterstation.
- Die Übergabestation verfügt über mehr als ein mittelspannungsseitiges Abgangsfeld.

Ausführungsbeispiele siehe Anhang D, Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse.

#### **6.2.2.5 Verriegelungen**

#### **6.2.2.6 Transformatoren**

Im Netzgebiet der Energieversorgung Südbaar werden üblicherweise Transformatoren der Schaltgruppe Dyn5 mit einem Anzapfungsbereich von  $\pm 2 \times 2,5\%$  OS-seitig mit Umsteller eingesetzt. Vorzugsweise sollten 5-stufige Transformatoren zum Einsatz kommen.

Das Übersetzungsverhältnis ist bei der Energieversorgung Südbaar im 20kV-Netz üblicherweise 21 kV / 0,42 kV. Die EU-Vorgaben für Transformatoren nach der Ökodesign-Verordnung der Europäischen Kommission bezüglich der geforderten Verlustklassen sind einzuhalten.

Es ist die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen AwSV in Ihrer aktuellen Version einzuhalten.

#### **6.2.2.7 Wandler**

#### **6.2.2.8 Überspannungsableiter**

Die Bereitstellung, der Einbau und der Unterhalt von Überspannungsableitern erfolgt in der Regel durch die Energieversorgung Südbaar im Auftrag und zu Lasten des Anschlussnehmers. Die Überspannungsableiter bleiben im Eigentum des Anschlussnehmers. Bei Bedarf sind je nach Netzsituation Überspannungsableiter zum Schutz der Betriebsmittel erforderlich.

Die Energieversorgung Südbaar legt die Erfordernis im Einzelfall fest.

#### **6.2.3 Sternpunktbehandlung**

#### **6.2.4 Erdungsanlage**

Siehe Auszug aus S020“ Erdung und Potenzialausgleich“.

### **6.3 Sekundärtechnik**

#### **6.3.1 Allgemeines**

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

Die Realisierung der Anbindung erfolgt wie im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ vorgegeben.

Falls notwendig, fordert die Energieversorgung Südbaar Zugriff auf den Übergabeleistungsschalter. Dies wird bei der Anmeldung mitgeteilt.

#### **6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**

Angaben hierzu sind im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ angegeben

#### **6.3.4 Schutzeinrichtung**

##### **6.3.4.1 Allgemeines**

##### **6.3.4.2 Netzschutzeinrichtungen**

### **6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

#### **6.3.4.3.1 Allgemeines**

Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Schutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein.

Ist eine Schutzeinrichtung notwendig, so wird ein Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz) eingesetzt. Es können auch höherwertige Schutzeinrichtungen eingesetzt werden.

#### **6.3.4.3.2 HH-Sicherung**

Im 20kV-Netz sind maximal 63A Bemessungsstrom zulässig.

#### **6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder**

#### **6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung**

Falls notwendig, fordert die Energieversorgung Südbaar die Automatische Frequenzentlastung (AFE). Dies wird bei der Anmeldung mitgeteilt.

#### **6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfung**

#### **6.3.4.6 Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren**

#### **6.3.4.7 Schutzprüfung**

### **6.4 Störschreiber**

## **7 Abrechnungsmessung**

### **7.1 Allgemeines**

Die technischen Mindestanforderungen des Netzbetreibers an die Messeinrichtung (Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte) für mittelspannungsseitige Messungen sind in diesem Kapitel beschrieben. Bei Erfordernis einer Summendifferenzmessung sind grundsätzlich registrierende Lastgangmessungen (RLM) vorzusehen.

### **7.2 Zählerplatz**

#### Zählerschrank

Der Zählerschrank (Abbildung 3) wird vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt.

Der Montageplatz des Zählerschranks ist im Einvernehmen mit der Energieversorgung Südbaar festzulegen und muss vor Erschütterungen, Schmutz, Feuchtigkeit und gegen mechanische Beschädigung geschützt und ausreichend beleuchtet sein. Dieser Zählerschrank muss dauerhaft frei zugänglich sein. Das Leergehäuse ist vom Anlagenerrichter zu montieren. Der Zählerschrank ist so zu montieren, dass der Abstand von Fußboden bis zur Mitte der Messeinrichtung mindestens 0,80 m, aber maximal 1,80 m beträgt.

Der Zählerschrank muss in die am Einbauort vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen mit einbezogen werden.

Größe des Schrankes (je nach Typ Deppe, Seliger o.a.):

<b>Höhe</b>	800 mm
<b>Breite</b>	800 mm
<b>Tiefe</b>	230 mm

oder gleichwertig mit drei Zählerplätzen (Abbildung 3 oder Abbildung).  
Andere Zählerschrankvarianten sind auch möglich und müssen mit der Energieversorgung Südbaar abgesprochen werden.

#### Zähler

Die Zähler und alle dazugehörigen Zusatzgeräte werden von der Energieversorgung Südbaar oder einem zugelassenen Messstellenbetreiber beigestellt und unterhalten.  
Die Messeinrichtung wird durch die Energieversorgung Südbaar oder seitens einem der Energieversorgung Südbaar beauftragen Dritten in Betrieb genommen.  
Kundeneigene Geräte können aus Gründen der Messgenauigkeit, Bürde und Messsicherheit nicht an den Sekundärkreis der Messeinrichtung der Energieversorgung Südbaar angeschlossen werden.  
Die Weitergabe von Steuerimpulsen kWh, tm, Tarifzeiten usw. für kundeneigene Anforderungen ist jederzeit über Trennrelais als potenzialfreier Kontakt möglich (zusätzlicher Messpreis).  
Die Umgebungstemperatur bei der Zähleranlage soll nicht unter 0°C absinken und nicht über 40°C ansteigen, um die Messgenauigkeit nicht zu beeinflussen. Folgende Genauigkeitsklassen sind mindestens für die Zähler vorgesehen: Klasse 0,5S (Wirkenergie) oder Klasse B nach MID bzw. Klasse 2 (Blindenergie). Mittelspannungsseitige Messungen werden bei der Energieversorgung Südbaar unabhängig von der Leistung mit registrierender Lastgangmessung (RLM) ausgerüstet.

#### Plombierung

Die Einbaustellen der gesamten Messeinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie von der Energieversorgung Südbaar sicher plombiert oder verschlossen werden können.  
Es ist darauf zu achten, dass die Plombierung mit vorgefertigten Plombendrähten mit einer Länge von ca. 150 mm möglich ist.

### **7.3 Netz-Steuerplatz**

### **7.4 Messeinrichtung**

### **7.5 Messwandler**

#### Wandlerbestimmung

Die Auslegung der Wandler wird je nach Anmeldeleistung und Anlagenart von der Energieversorgung Südbaar festgelegt. Dabei sind mindestens folgende Genauigkeitsklassen vorzusehen: Klasse 0,5 (Spannungswandler), bzw. Klasse 0,5S (Stromwandler).

#### Einbau der Stromwandler

Die Sammelschienen sind in der Messzelle so zu verlegen, dass der Einbau von drei Stromwandlern nebeneinander und möglichst im Zuge des Schienenverlaufs erfolgen kann.  
Die Tragschienen und Befestigungselemente für Wandler müssen auf der Tragkonstruktion ohne Nacharbeiten verschiebbar sein (C-Profil mit Hammerkopfschrauben). Somit kann die gleiche Tragkonstruktion für alle Wandlertypen verwendet werden.  
Die Primärklemme P1 (K) zeigt stets in die Richtung des Netzbetreibers.  
Die Stromwandler sind so anzuordnen, dass die Primär- und Sekundärklemmen auch nach der Montage der kompletten Schaltanlage gut zugänglich sind. Alle Wandlergehäuse sind gemäß DIN VDE 0101 zu erden. Die Stromwandler werden von der Energieversorgung Südbaar zum Einbau beigestellt und vom Anlagenerrichter eingebaut und primärseitig angeschlossen.  
Bei Wandlern, die vom Standard abweichen, ist das Vorgehen mit der Energieversorgung Südbaar abzusprechen.

### Einbau der Spannungswandler

Für die Auslegung der Tragkonstruktion und den Einbau gelten die gleichen Richtlinien wie unter „Einbau der Stromwandler“ beschrieben.

**Wichtig: Der primärseitige Anschluss der Spannungswandler erfolgt immer vor den Stromwandlern bzw. auf der P1/K-Seite.**

### Ausführungsvarianten der Wandler

Stromwandler mit einem Kern werden direkt angeschlossen und ohne weitere Klemmen auf die Prüfklemme des Zählerschranks geführt. Bei Stromwandlern mit mehreren Kernen und Spannungswandlern mit mehreren Wicklungen werden im Regelfall die Anschlüsse auf Prüfklemmen geführt. Diese befinden sich in einem plombierbaren Gehäuse außerhalb der Messzelle. Von diesen Klemmen werden die Verbindungen zum Zählerfeld (Messgeräte, Schutzeinrichtungen) hergestellt (Abbildung 2).

### Messzelle für Strom- und Spannungswandler

Die Messzelle ist üblicherweise hinter dem Übergabeschalter im Kunden-Anlagenteil anzuordnen, damit an der gesamten Messeinrichtung ohne Schaltmaßnahmen im Netz der Energieversorgung Südbaar gearbeitet werden kann.

Prinzipielles Schaltbild der Mittelspannungs-Messung siehe Abbildung 7.

### Ausführung der Messzelle

Die Messzelle ist in luftisolierter Ausführung zu erstellen, um die entsprechenden Messwandler aufzunehmen.

### Absicherung Messung

Die Sicherungen werden vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt die Messeinrichtung wird über ein dreipoliges Sicherungselement NEOZED D01/10A oder drei einpolige LS-Schalter, Nennstrom 10A, Kurzschlussfestigkeit 25kA, Auslösecharakteristik B abgesichert.

### Steuerklemme

Die Steuerklemme ist auf Abbildung 5 dargestellt.

### Sekundärleitung der Stromwandler

Von den Stromwandlern zur Zählereinrichtung ist eine siebenadrige Ölflex- oder gleichwertige Leitung mit folgendem Querschnitt zu verlegen.

Leitungslänge zwischen Stromwandler und Messfeld (Zählerschrank)	Leitungsquerschnitt bei Wandler- Sekundär-Nennstrom = 5A Bemessungsleistung 5VA
bis 10 m	2,5 qmm Cu
10 m bis 20 m	4 qmm Cu
20 m bis 30 m	6 qmm Cu

### Bemerkung:

Um die Messgenauigkeit der Zählung sicherzustellen, muss die Bürdenleistung der Wandler eingehalten werden.

In Sonderfällen sind die Leitungsquerschnitte von der Abteilung Messtechnik neu zu berechnen.

Die Messleitungen sind über die gesamte Länge in je einem Schutzrohr oder Leitungsführungskanal mit Trennsteg zu verlegen. Die Messleitungen werden vom Anlagenerrichter beigestellt und verlegt.

Der Anschluss der Messleitungen erfolgt in der Regel durch die Energieversorgung Südbaar.

Wird der Anschluss durch den Anlagenerrichter ausgeführt, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch die Energieversorgung Südbaar erfolgen.

#### Sekundärleitung der Spannungswandler

Die Messeinrichtung und die vorgeschalteten Sicherungen im ISO-Gehäuse werden über eine fünfadrigte Ölflex- oder gleichwertige Leitung mit folgenden Querschnitten angeschlossen:

<b>Leitungslänge zwischen Spannungswandler über Sicherung zum Messfeld (Zählerschrank)</b>	<b>Leitungsquerschnitt bei Wandler-Sekundär-Nennspannung = 100 V Bemessungsscheinleistung 15VA</b>
bis 40 m	2,5 qmm Cu
40 m bis 60 m	4 qmm Cu

#### Bemerkung:

Um die Messgenauigkeit der Zählung sicherzustellen, muss die Bürdenleistung der Wandler eingehalten werden.

In Sonderfällen sind die Leitungsquerschnitte von der Abteilung Messtechnik neu zu berechnen.

Die Messleitungen sind über die gesamte Länge in je einem Schutzrohr oder Leitungsführungskanal mit Trennsteg zu verlegen. Die Messleitungen werden vom Anlagenerrichter beigestellt und verlegt.

Der Anschluss der Messleitungen erfolgt in der Regel durch die Energieversorgung Südbaar.

Wird der Anschluss durch den Anlagenerrichter ausgeführt, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch die Energieversorgung Südbaar erfolgen.

#### Prüfklemme

Die Prüfklemmleiste wird vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt. Es sind für alle Klemmen Federzugklemmen oder Schraubklemmen einzusetzen. Bei Anschluss an den Federzugklemmen sind die Herstellerangaben zu beachten.

Die Prüfklemme ist in Abbildung 5 und Abbildung 6 dargestellt.

#### Lieferung der Wandler und Zubehör

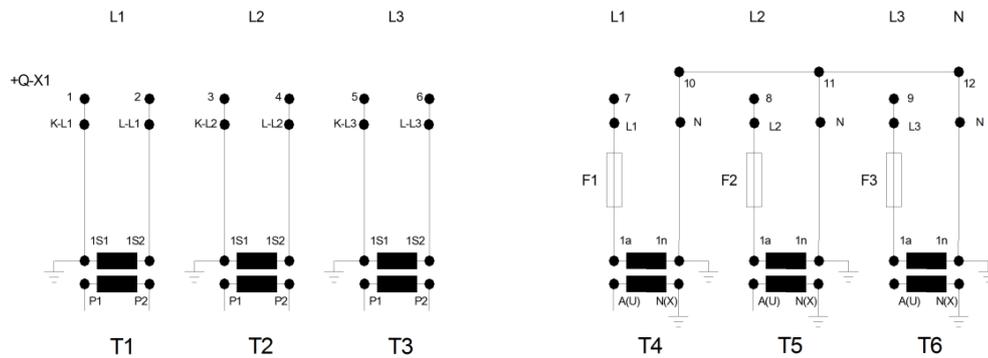
Transport- und Versandkosten, ebenso das Transportrisiko geht immer zu Lasten des Auftraggebers. Ggf. kann eine Abholung bei der Energieversorgung Südbaar vereinbart werden.

### **7.6 Datenfernübertragung**

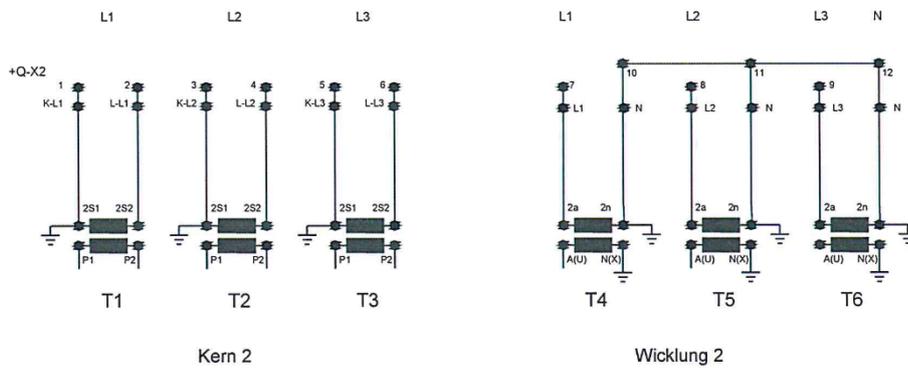
#### Zählerfernauslesung (ZFA)(RLM)

Die Messung wird als registrierende Lastgangmessung (RLM) mit Zählerfernauslesung (ZFA) eingebaut. Hierfür stellt uns der Betreiber an der Messlokation einen internetfähigen Netzwerkanschluss in Form einer RJ-45 Patchdose zur Verfügung. Alternativ kann auch ein analoger Telefonanschluss mittels einer TAE-Steckdose zur Verfügung gestellt werden. Diese muss für Diensterkennung zur Datenübertragung geschaltet sein. Sollten beide Varianten nicht möglich sein, erfolgt die Auslesung über GSM-/GPRS-Modem (Mehrpreis).

## 1. Verrechnungsmessung



## 2. Messung



## 3. Schutz

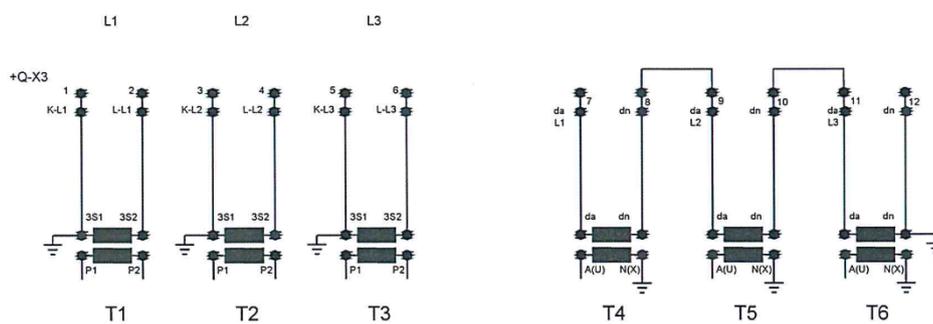


Abbildung 2: Wandlerschaltungen gemäß ESB Standard

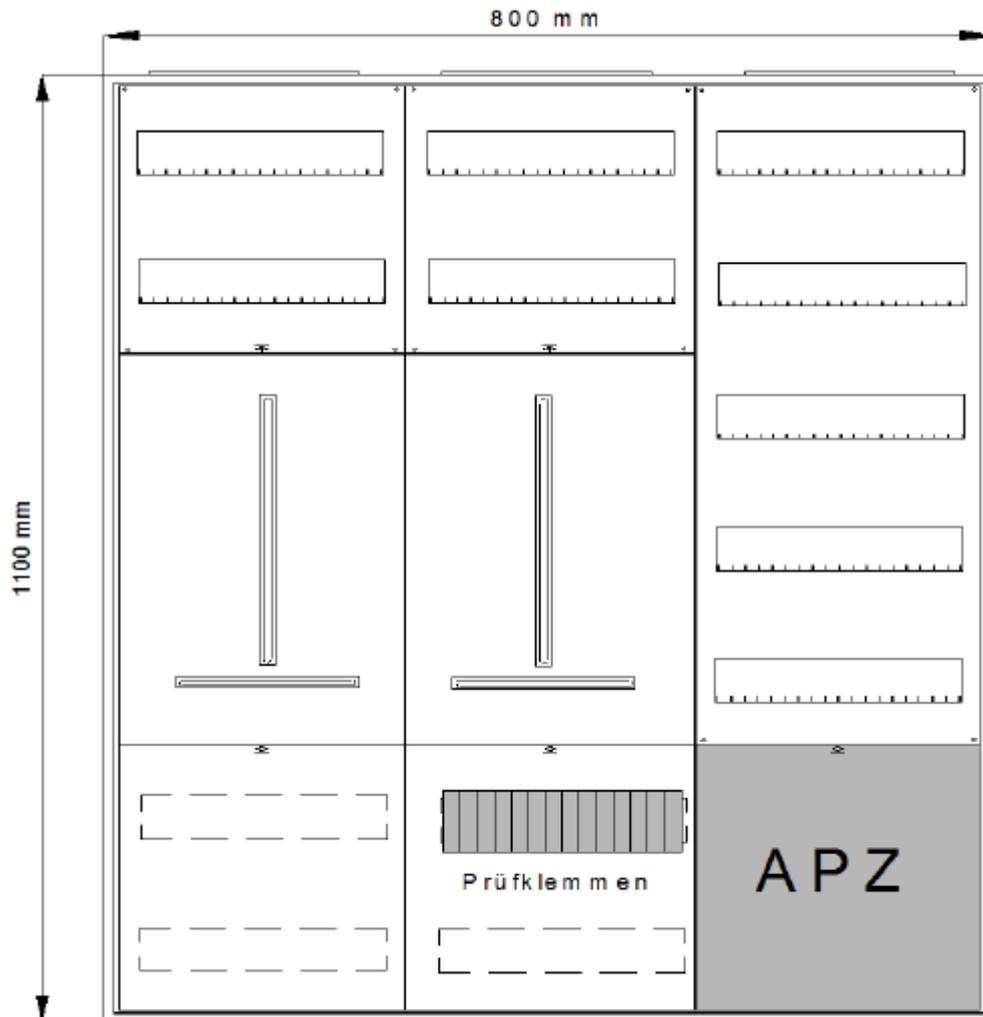


Abbildung 3: Zählerschrank MS-Messung

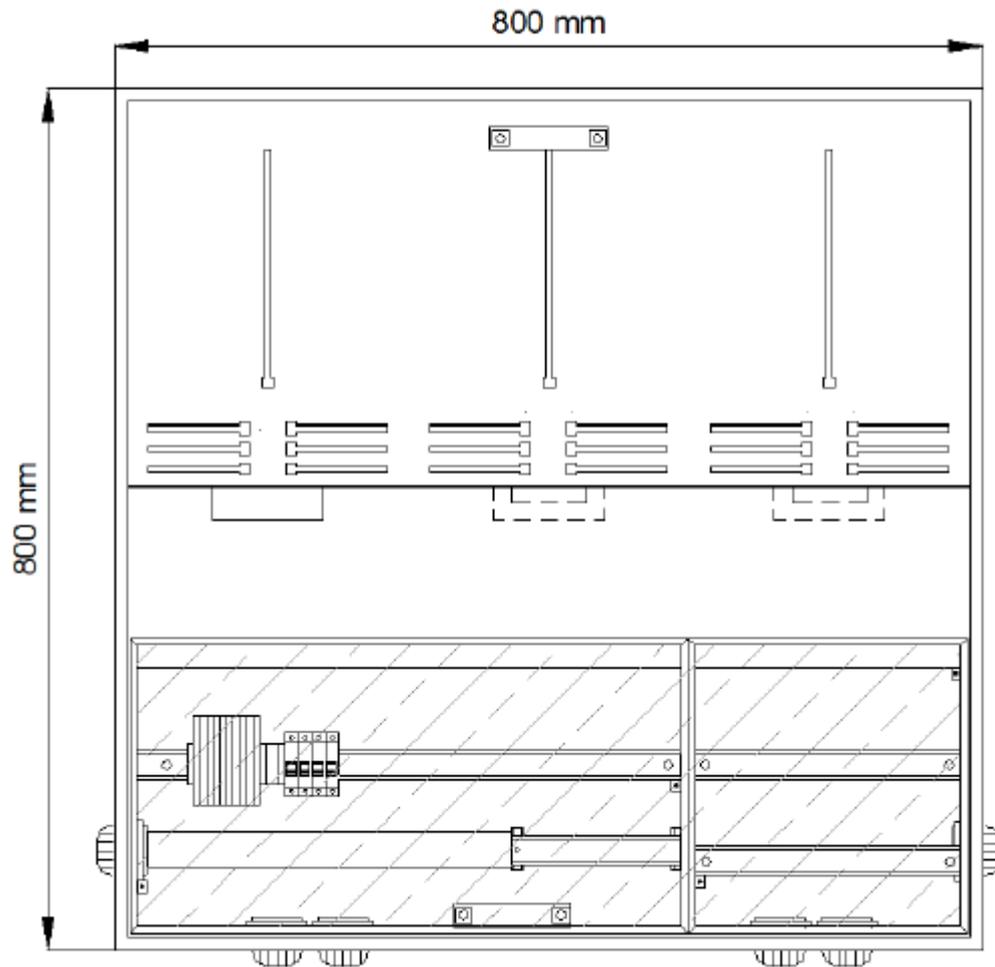
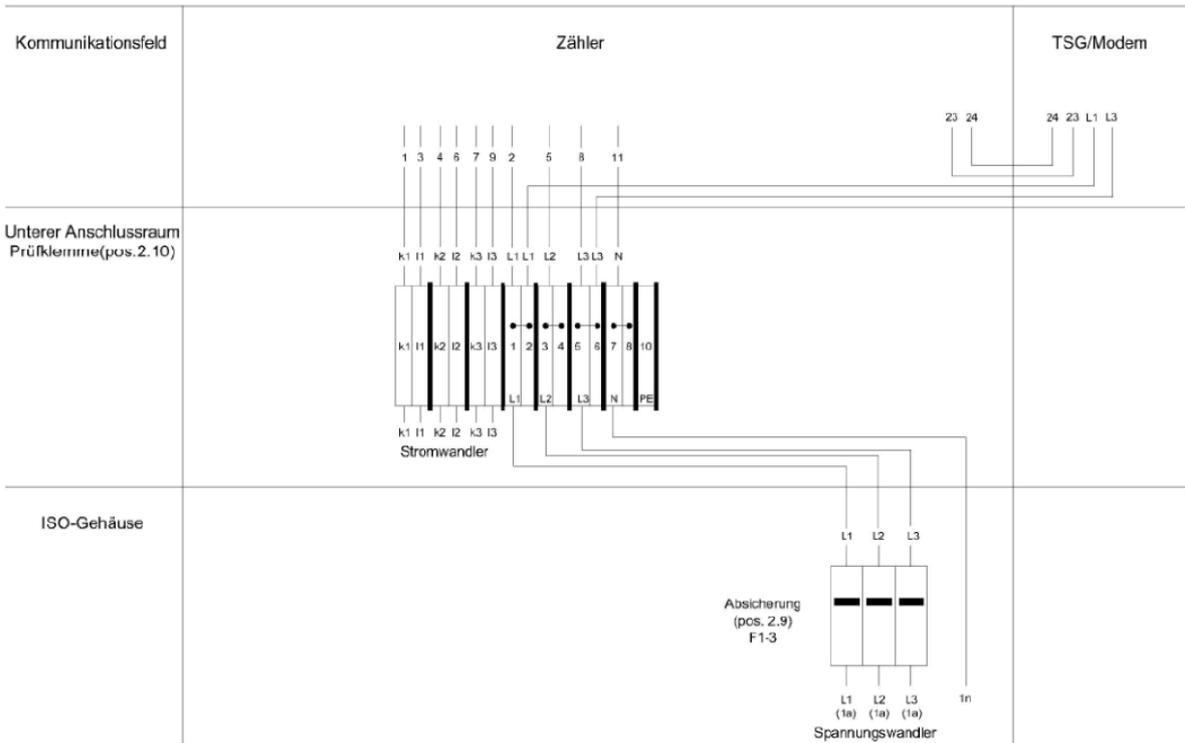


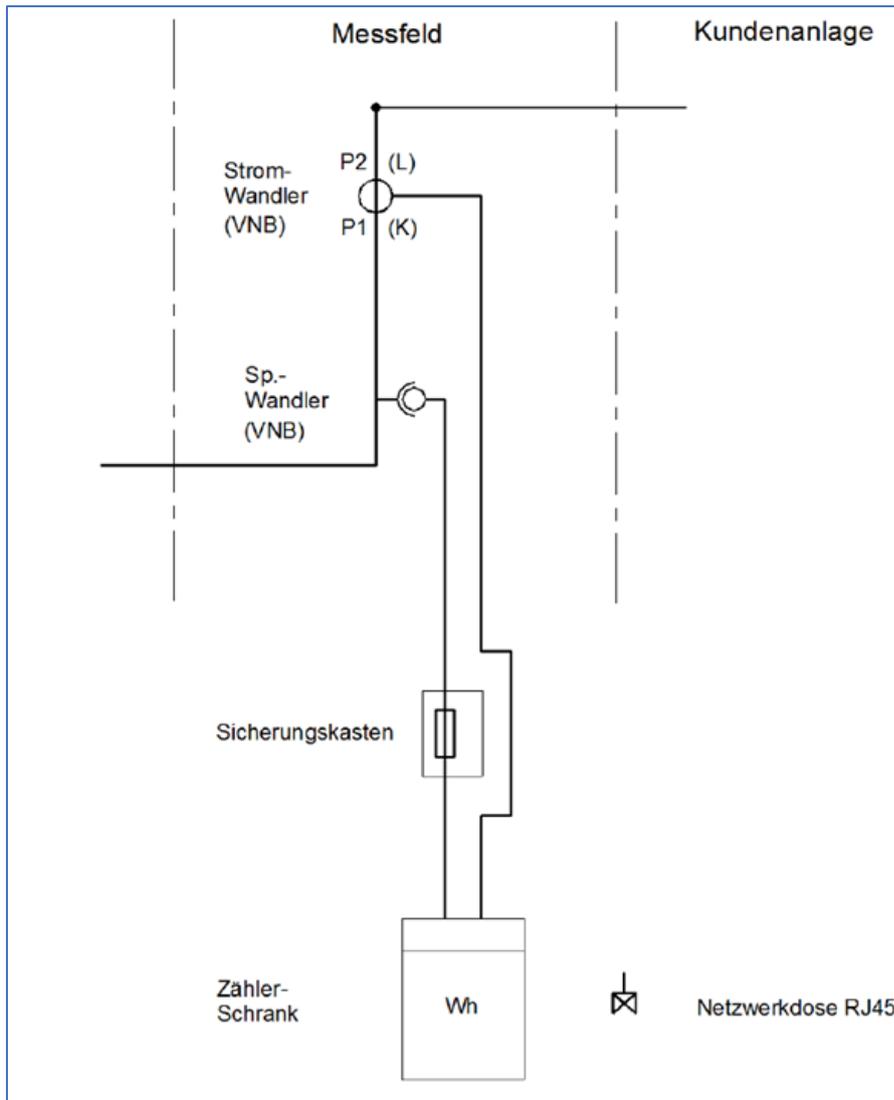
Abbildung 4: Zählerschranksystem mit drei Zählerplätzen



**Abbildung 5: Prüfklemmen und Sicherungen**



**Abbildung 6: Beispiel Prüfklemmen**



**Abbildung 7: Prinzipielles Schaltbild MS-Verrechnungsmessung**

## **7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung**

Die Messung in der Übergabestationen erfolgt in der Regel in der Ebene der Anschlussspannung.

## **8 Betrieb der Kundenanlage**

### **8.1 Allgemeines**

### **8.2 Netzführung**

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

### **8.4 Zugang**

### **8.5 Bedienung vor Ort**

### **8.6 Instandhaltung**

### **8.7 Kupplung von Stromkreisen**

### **8.8 Betrieb bei Störungen**

### **8.9 Notstromaggregate**

#### **8.9.1 Allgemeines**

#### **8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes**

### **8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern**

#### **8.10.1 Betriebsmodi**

#### **8.10.2 Technische-bilanzielle Anforderungen**

#### **8.10.3 Lastmanagement**

Ob ein Lastmanagement an einer Anlage nötig ist, wird im Einzelfall entschieden.

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

#### **8.11.1 Allgemeines**

Ob Ladesäulen steuerbar sein müssen, wird im Einzelfall entschieden.

#### **8.11.2 Blindleistung**

#### **8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung**

Ob eine Wirkleistung einer Ladeeinrichtung begrenzt werden muss, wird im Einzelfall entschieden.

#### **8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz**

### **8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung**

### **8.13 Leistungsüberwachung**

## **9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage**

Mit der Demontage und Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen dieser sollten nur geeignete Fachfirmen beauftragt werden, die einer sachgerechter Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung eventuell dabei anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

## **10 Erzeugungsanlagen**

### **10.1 Allgemeines**

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

#### **10.2.1 Allgemeines**

##### **10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassung**

##### **10.2.1.2 Quasistationärer Betrieb**

##### **10.2.1.3 Polrad- bzw. Netzpendelungen**

##### **10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit**

##### **10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit**

#### **10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**

##### **10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen**

Um die vereinbarte Versorgungsspannung ( $U_c$ ) zur Regelung der statischen Spannungshaltung zu erfassen, ist vom Anschlussnehmer der geeignete Spannungsabgriff (z.B. Spannungswandler in der Mittelspannung zur Verfügung zu stellen.

##### **10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_b$ ist**

##### **10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_b$ ist**

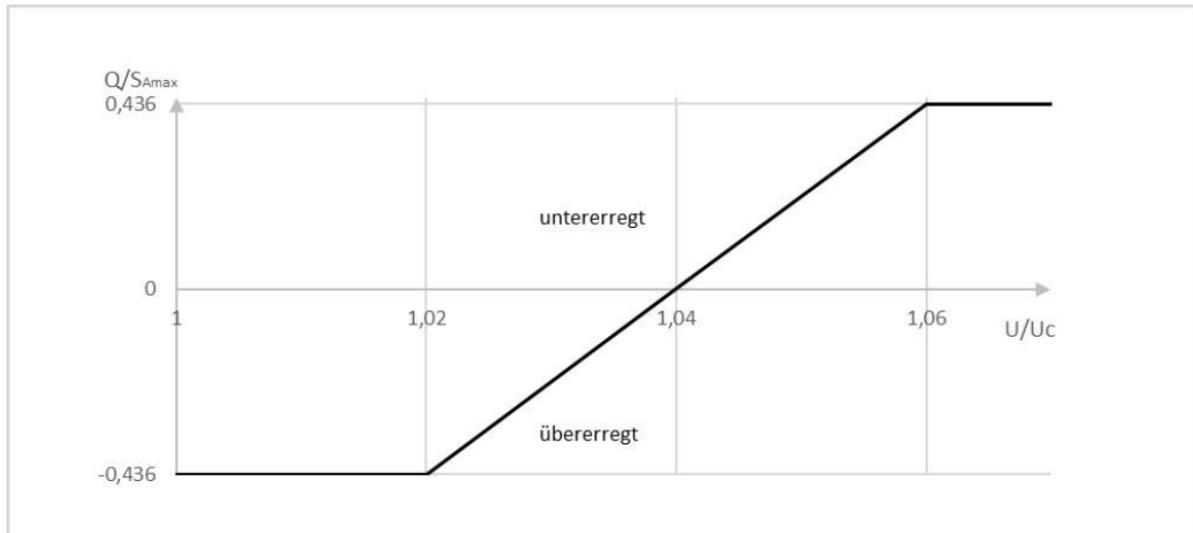
##### **10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung**

Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung werden innerhalb der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt vorgegeben. Die jeweils erforderliche Kennlinie ist vom Anschlussnehmer in der Erzeugungsanlage fest einzustellen.

##### Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$

Sofern bei der Anschlusszusage nichts anders angegeben wurde, ist bei der Vorgabe einer Blindleistungs-Spannungskennlinie  $Q(U)$  die in Abbildung 8 beschriebene Kennlinie umzusetzen. Bei Erzeugungsanlagen mit Fernwirkanlage wird zusätzlich eine Verschiebung der Vorgabespannung  $U/U_c$  gefordert.

Für die  $Q(U)$ -Kennlinie gilt bei der Energieversorgung Südbaar das Verbraucherzählpeilsystem.



**Abbildung 8: Q(U)-Kennlinie**

#### **Erläuterung zur Kennlinie:**

Sofern nicht anders angegeben, beträgt der Sollwert der Spannung  $U/U_c = 104\%$ .

Der maximale Verschiebungsfaktor von  $\cos \varphi_{ind/kap} = 0,9$  entspricht einem maximalen Verschiebungswinkel von  $\varphi_{ind} = +25,84^\circ$  und  $\varphi_{kap} = -25,84^\circ$ . Daraus ergeben sich mit dem zugehörigen  $\sin \varphi_{ind} = +0,436$  und  $\sin \varphi_{kap} = -0,436$  die folgenden maximalen Blindleistungswerte:

maximale Aufnahme induktiver Blindleistung (entspricht maximaler Abgabe kapazitiver Blindleistung, untererregter Betrieb):

$$Q_{ind} = \sin \varphi_{ind} S_{A \max} = \sin(+25,84^\circ) S_{A \max} = +0,436 S_{A \max}$$

und

maximale Aufnahme kapazitiver Blindleistung (entspricht maximaler Abgabe induktiver Blindleistung, übererregter Betrieb):

$$Q_{kap} = \sin \varphi_{kap} S_{A \max} = \sin(-25,84^\circ) S_{A \max} = -0,436 S_{A \max}$$

#### **10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen**

#### **10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen**

### **10.2.3 Dynamische Netzstützung**

#### **10.2.3.1 Allgemeines**

Die Art der dynamischen Netzstützung („vollständige dynamische Netzstützung“ oder „eingeschränkte dynamische Netzstützung“) ist vom Netzverknüpfungspunkt abhängig.

Sofern nicht anders angegeben, ist eine vollständige dynamische Netzstützung mit einem Verstärkungsfaktor von  $k=2$  am Netzverknüpfungspunkt vorgesehen.

Eventuelle abweichende Forderungen werden entweder bei der Mitteilung des Netzverknüpfungspunktes oder über die Vorgabe im Anhang E.9, Netzbetreiber-Abfragebogen, vorgegeben.

#### **10.2.3.2 Dynamische Netzstützung bei Typ-1-Anlagen**

##### **10.2.3.2.1 Transiente Stabilität-Verhalten bei Kurzschlüssen**

##### **10.2.3.2.2 Wirkstromwiederkehr**

##### **10.2.3.2.3 Dynamische Netzstützung bei Typ-2-Anlagen**

##### **10.2.3.3.1 Allgemeines**

#### **10.2.3.3.2 Spannungsstützung bei Netzfehlern durch Blindstrom einspeisung bei vollständiger dynamischer Netzstützung**

#### **10.2.3.3.3 Eingeschränkte dynamische Netzstützung**

#### **10.2.3.3.4 Wirkstromwiederkehr**

#### **10.2.3.3.5 Ausnahmeregelung für die direkt gekoppelte Asynchrongeneratoren**

#### **10.2.3.4 Verhalten bei Fehlerende bis zum Erreichen des stationären Betriebes für Typ-1- und Typ2-Anlagen**

### **10.2.4 Wirkleistungsabgabe**

#### **10.2.4.1 Allgemeines**

#### **10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement**

#### **10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz**

### **10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage**

#### **10.2.5.1 Allgemein**

#### **10.2.5.2 Beitrag zum Kurzschlussstrom**

#### **10.2.5.3 Überprüfung der Schutzparametrierung**

### **10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**

#### **10.3.1 Allgemeines**

#### **10.3.2 Kurzschlusschutz einrichtung des Anschlussnehmers**

#### **10.3.3 Entkupplungsschutz einrichtung des Anschlussnehmers**

##### **10.3.3.1 Allgemeines**

Der übergeordnete Entkupplungsschutz und der Entkupplungsschutz an der Erzeugungseinheit müssen an unterschiedlichen Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte.

##### **10.3.3.2 Spannungsschutz einrichtungen**

##### **10.3.3.3 Frequenzschutz einrichtungen**

##### **10.3.3.4 Q(U)-Schutz**

##### **10.3.3.5 Übergeordneter Entkupplungsschutz**

##### **10.3.3.6 Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten**

#### **10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene des Umspannwerkes**

##### **10.3.4.1 Kurzschlusschutz einrichtungen des Anschlussnehmers**

##### **10.3.4.2 Entkupplungsschutz einrichtungen des Anschlussnehmers**

#### **10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 mit den empfohlenen Schutz-Einstellwerten.

#### **10.3.4.2.2 Entkopplungsschutz an der Erzeugungseinheit**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 mit den empfohlenen Schutz-Einstellwerten.

#### **10.3.4.3 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes**

### **10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz**

#### **10.3.5.1 Allgemeines**

#### **10.3.5.2 Kurzschlusschutzeinrichtung des Anschlussnehmers**

#### **10.3.5.3 Entkopplungsschutzeinrichtung des Anschlussnehmers**

##### **10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 mit den empfohlenen Schutz-Einstellwerten.

##### **10.3.5.3.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 mit den empfohlenen Schutz-Einstellwerten.

##### **10.3.5.4 Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz**

Es gilt die VDE-AR-N 4110 und ergänzend:  
Im Anhang H sind die Anschlusskonzepte abgebildet

### **10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen**

## **10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**

### **10.4.1 Allgemeines**

### **10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen**

### **10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen**

### **10.4.4 Zuschaltung von Asynchronegeneratoren**

### **10.4.5 Kuppelschalter**

## **10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen**

### **10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf**

### **10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität**

### **10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung**

### **10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve**

## **10.6 Modelle**

### **10.6.1 Allgemeines**

## **10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen**

## **10.6.3 Modelldokumentation**

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

## **11.1 Gesamter Nachweisprozess**

## **11.2 Einheitszertifikat**

### **11.2.1 Allgemeines**

### **11.2.2 Netzurückwirkungen**

#### **11.2.2.1 Schaltbedingte Spannungsänderungen**

#### **11.2.2.2 Flicker**

#### **11.2.2.3 Oberschwingungen**

#### **11.2.2.4 Kommutierungseinbrüche**

#### **11.2.2.5 Unsymmetrien**

### **11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen**

#### **11.2.3.1 Quasistationärer Betrieb**

#### **11.2.3.2 Polradpendelungen**

#### **11.2.3.3 Netzpendelungen**

### **11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**

### **11.2.5 Dynamische Netzstützung**

#### **11.2.5.1 Allgemeines**

#### **11.2.5.2 Mehrfachfehler**

#### **11.2.5.3 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Erzeugungseinheiten**

#### **11.2.5.4 Verhalten nach Fehlerende für Typ-1-Erzeugungseinheiten**

#### **11.2.5.5 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Erzeugungseinheiten**

#### **11.2.5.6 Eingeschränkte dynamische Netzstützung für Typ-2-Erzeugungseinheiten**

#### **11.2.5.7 Verhalten nach Fehlerende für Typ-2-Erzeugungseinheiten**

#### **11.2.5.8 Dynamische Netzstützung direkt gekoppelter Asynchrongeneratoren**

### **11.2.6 Modelle**

#### **11.2.6.1 Allgemeines**

#### **11.2.6.2 Funktionsumfang der Modelle**

#### **11.2.6.3 Mindestanforderungen an Modelle**

#### **11.2.6.4 Plausibilisierung der Modelle**

- 11.2.6.5 Modellanforderung Spannungsregler von Typ-1-Erzeugungseinheiten
- 11.2.6.6 Modelldokumentation
- 11.2.6.7 Validierung
- 11.2.7 Wirkleistungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement
- 11.2.8 Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz
- 11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit
- 11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellung
- 11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
- 11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität
- 11.3 Komponentenzertifikat
  - 11.3.1 Allgemeines
  - 11.3.2 EZA-Regler
  - 11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen
  - 11.3.4 Spannungsregler inkl. Des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit
  - 11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten
  - 11.3.6 Modelle
- 11.4 Anlagenzertifikat
  - 11.4.1 Allgemeines
  - 11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikats bereitzustellenden Unterlagen
  - 11.4.3 Einspeiseleistung
  - 11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel
  - 11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt
  - 11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen
  - 11.4.7 Netzurückwirkungen
    - 11.4.7.1 Allgemeines
    - 11.4.7.2 Schnelle Spannungsänderungen
    - 11.4.7.3 Flicker
    - 11.4.7.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische
    - 11.4.7.5 Kommutierungseinbrüche
    - 11.4.7.6 Unsymmetrien
    - 11.4.7.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

- 11.4.7.8 Trägerfrequenz Nutzung des Kundennetzes
- 11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen
  - 11.4.8.1 Quasistationärer Betrieb
  - 11.4.8.2 Polrad-/Netzpendelungen
- 11.4.9 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit
- 11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit
- 11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung
- 11.4.12 Dynamische Netzstützung
  - 11.4.12.1 Allgemeines
  - 11.4.12.2 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlage des Typs 1
  - 11.4.12.3 Dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlage des Typs 2
  - 11.4.12.4 Eingeschränkte dynamische Netzstützung für eine Erzeugungsanlage des Typs 2
  - 11.4.12.3.5 dynamische Netzstützung direkt gekoppelte Asynchrongenerator
- 11.4.13 Wirkleistungsabgabe
- 11.4.14 Netzsicherheitsmanagement
- 11.4.15 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)
- 11.4.16 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage
- 11.4.17 Schutztechnik und Schutzeinstellungen
- 11.4.18 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
- 11.4.19 Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung
- 11.4.20 Anforderung an eine Regelleistungsbereitstellung
- 11.4.21 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung
- 11.4.22 Sprunghafte Spannungsänderungen
- 11.4.23 EZA-Modell
- 11.4.24 Anlagenzertifikat B
- 11.4.25 Nachtrag zum Anlagenzertifikat
- 11.5 Inbetriebsetzungsphase
  - 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation
  - 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten
  - 11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung
    - 11.5.3.1 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

#### **11.5.3.2 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren**

#### **11.5.3.3 Inbetriebsetzungserklärung**

#### **11.5.4 Konformitätserklärung**

#### **11.5.5 Betriebsphase**

#### **11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz**

### **11.6 Einzelnachweisverfahren**

#### **11.6.1 Allgemeines**

#### **11.6.2 Anlagenzertifikat C**

#### **11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren**

#### **11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung**

#### **11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage**

### **12 Prototypen-Regelung**

#### **C1 Toleranzbereich für den zusätzlichen Blindstrom**

#### **C2 Prinzipielles Reglerverhalten**

#### **C3 Anforderungen an das Regelverhalten**

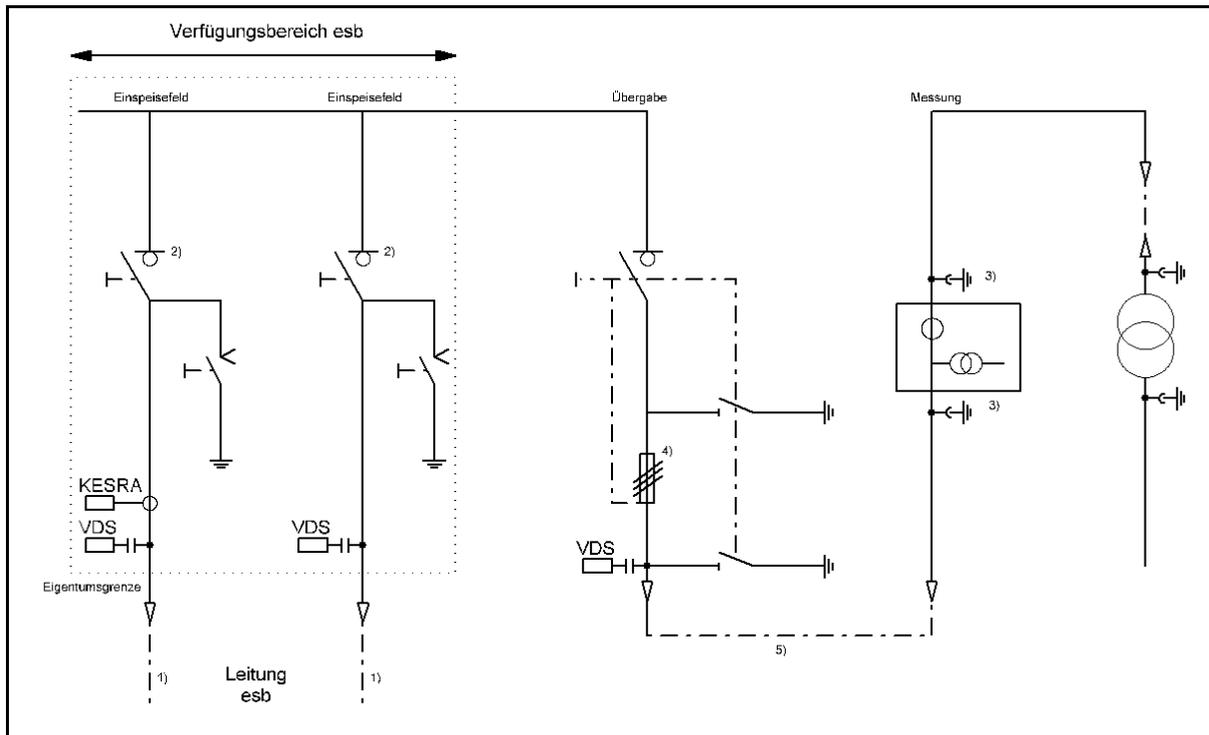
#### **C4 Prozessdatenumfang**

Die Angaben gemäß Tabelle C.2 werden bei der technischen Abklärung mit dem Anschlussnehmer besprochen und angepasst.

### **Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse**

Es gelten ausschließlich die nachfolgenden Übersichtsschaltpläne der Energieversorgung Südbaar. Details zu den Netzanschlüssen sind mit der Energieversorgung Südbaar abzustimmen.

## D.1: Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit mittelspannungsseitiger Messung und eines kundeneigenen Transformators bis max. 1000kVA



Beispiel mit einer SF6-isolierten Schaltanlage – alternativ auch als luftisolierte Schaltanlage möglich

KESRA im ersten Ring – Übergabefeld

### Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung  $U_r = 24\text{kV}$

Bemessungskurzzeitstrom  $I_k = 16\text{ kA}$  für  $t = 1\text{ s}$

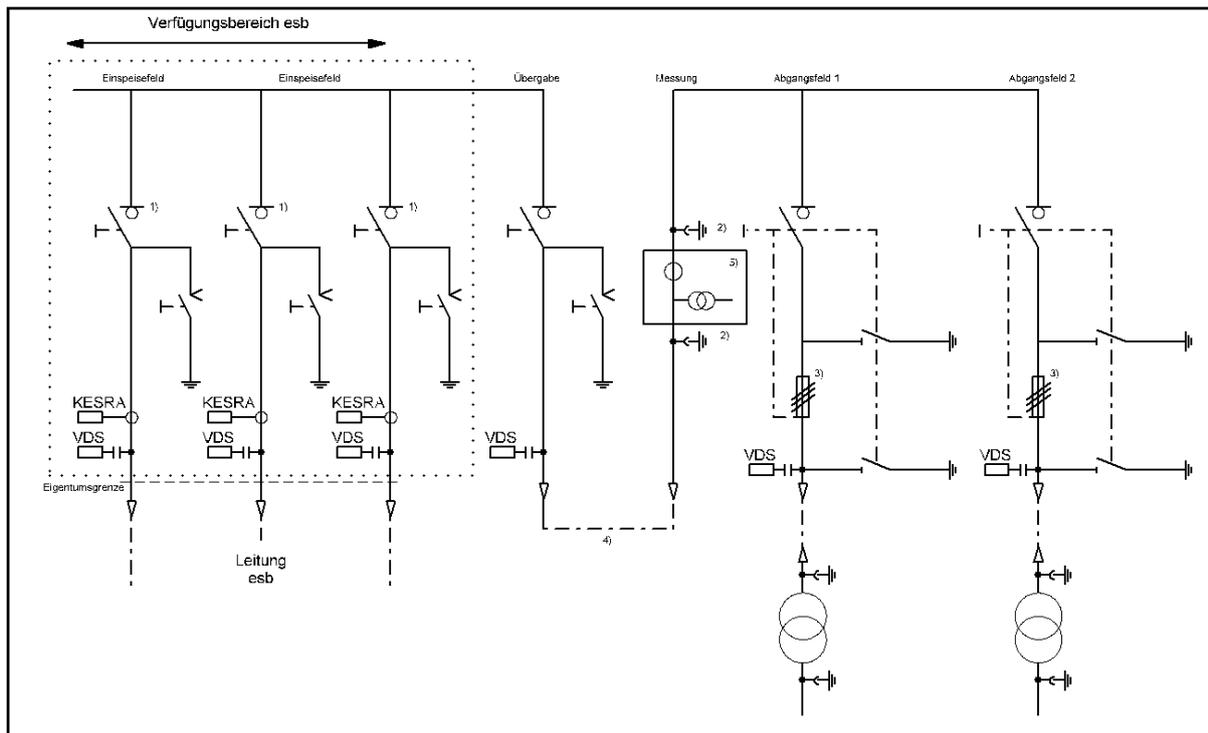
Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

### Ziffern in der Abbildung:

- 1) Je nach Netzkonstellation kann eine Einspeiseleitung seitens der Energieversorgung Südbaar entfallen (Stichanschluss)
- 2) Die Schaltfelder im Verfügungsbereich der Energieversorgung Südbaar müssen abschließbar ausgeführt werden
- 3) Erdungsfestpunkte
- 4) Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000kVA zulässig
- 5) Je nach technischer Ausführung
- 6) Mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombieren  
VDS) Spannungsprüfsystem  
KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

## D.2: Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit drei Einspeisefeldern, mittelspannungsseitiger Messung. Anschluss von kundeneigenen Transformatoren bis max. 1000kVA



Beispiel mit einer SF6-isolierten Schaltanlage – alternativ auch als luftisolierte Schaltanlage möglich

KESRA in jedem Übergabefeld

### Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung  $U_r = 24\text{kV}$

Bemessungskurzzeitstrom  $I_k = 16\text{ kA}$  für  $t = 1\text{ s}$

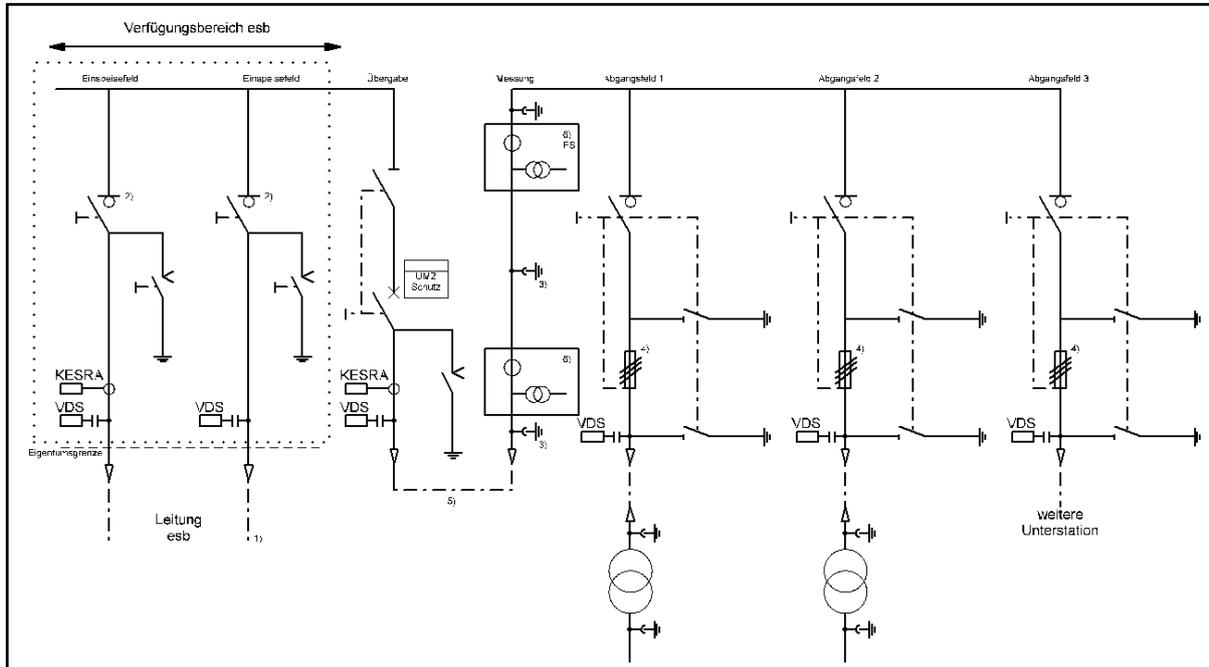
Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

### Ziffern in der Abbildung:

- 1) Je nach Netzkonstellation kann eine Einspeiseleitung seitens der Energieversorgung Südbaar entfallen (Stichanschluss)
- 2) Die Schaltfelder im Verfügungsbereich der Energieversorgung Südbaar müssen abschließbar ausgeführt werden
- 3) Erdungsfestpunkte
- 4) Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000 kVA zulässig
- 5) Je nach technischer Ausführung
- 6) Mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombieren  
VDS) Spannungsprüfsystem KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

### D.3 Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit mittelspannungsseitiger Messung, Anschluss von kundeneigenen Transformatoren, kundeneigenem/r Mittelspannungsnetz/Unterstation, installierte Summen Trafoleistung > 1000kVA



Beispiel mit einer SF6-isolierten Schaltanlage – alternativ auch als luftisolierte Schaltanlage möglich

KESRA im ersten Ring – Übergabefeld

#### Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung  $U_r = 24\text{kV}$

Bemessungskurzzeitstrom  $I_k = 16\text{ kA}$  für  $t = 1\text{ s}$

Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschalfelder mind. 630A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

#### Ziffern in der Abbildung:

- 1) Je nach Netzkonstellation kann eine Einspeiseleitung seitens der Energieversorgung Südbaar entfallen (Stichanschluss)
- 2) Die Schaltfelder im Verfügungsbereich der Energieversorgung Südbaar müssen abschließbar ausgeführt werden
- 3) Erdungsfestpunkte
- 4) Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000kVA zulässig
- 5) Je nach technischer Ausführung
- 6) Mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombieren  
VDS) Spannungsprüfsystem KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

## **Anhang E (normative) Vordrucke**

Die Vordrucke der Energieversorgung Südbaar sind auf der Homepage veröffentlicht: <https://www.esb-energie.de>.

- E.1 Antragstellung**
- E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen**
- E.3 Netzanschlussplanung**
- E.4 Errichterplanung**
- E.5 Inbetriebnahmeauftrag**
- E.6 Erdungsprotokoll**
- E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen**
- E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung**
- E.9 Netzbetreiber – Abfragebogen**
- E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher**
- E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher**
- E.12 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher**
- E.13 Einheitenzertifikat**
- E.14 Komponentenzertifikat**
- E.15 Anlagenzertifikat**