



**Technischen Anschlussbedingungen
für den Anschluss
an das Mittelspannungsnetz
der Stadtwerke Radolfzell GmbH**

TAB Mittelspannung

Die Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Radolfzell GmbH (TAB Mittelspannung SW Radolfzell) können im Internet unter www.stadtwerke-radolfzell.de eingesehen werden.

Die TAB Mittelspannung SW Radolfzell sind beim Anschluss folgender Netze anzuwenden:
Energieversorgungsnetz der Allgemeinen Versorgung (§3, Nr.17 EnWG)
Energieversorgungsnetze (§3, Nr.16 EnWG)
Geschlossene Verteilnetze (§110, EnWG)

Die Stadtwerke Radolfzell GmbH wird weiterführend als SW-Radolfzell bezeichnet.

Grundlage für die Ergänzungen der Technischen Anschlussbedingungen der SW-Radolfzell bilden:

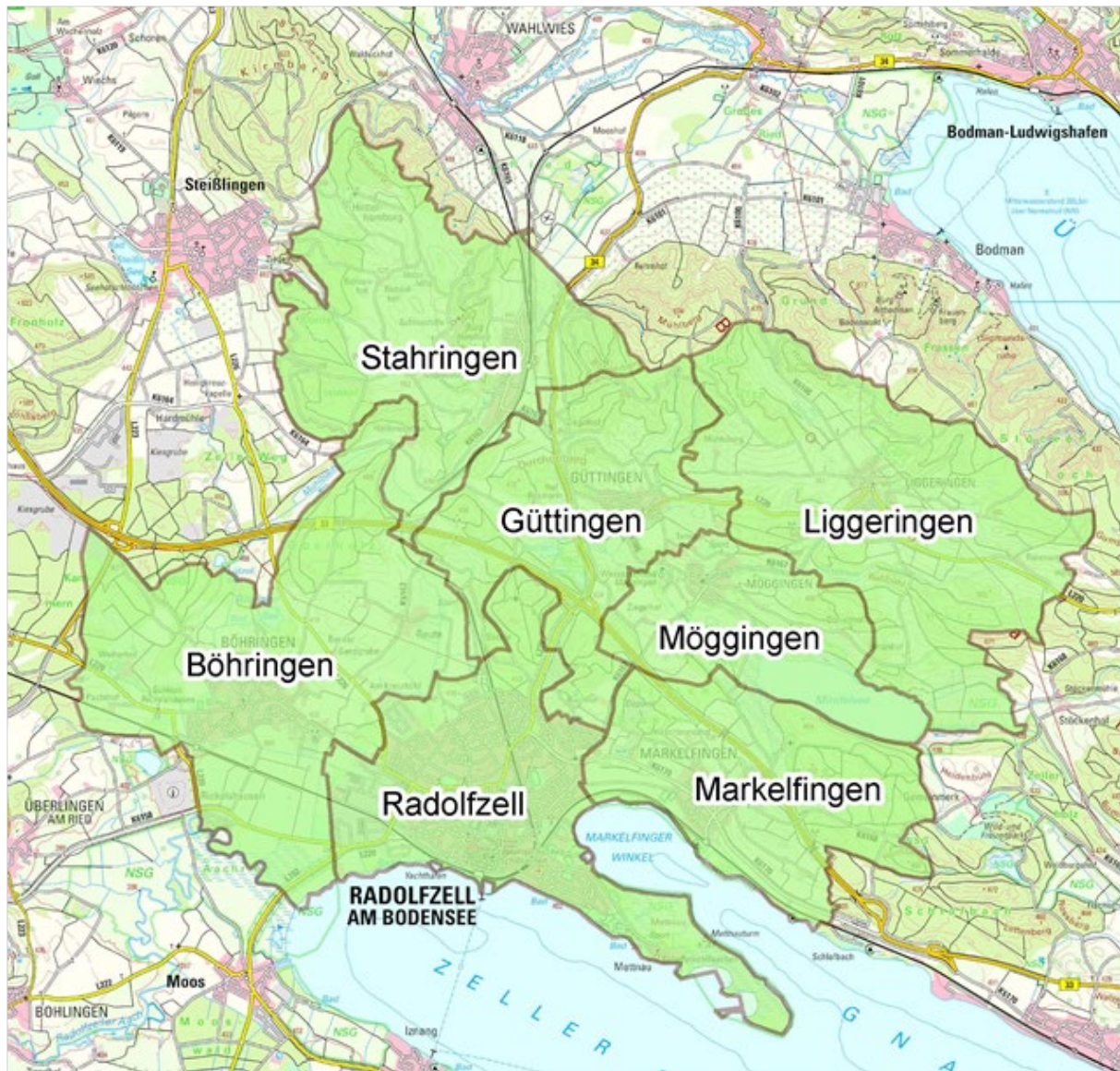
- die VDE-AR-N 4100 - Technische Anschlussregeln (TAR) Niederspannung
- DIN VDE 0101-2 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
- DIN VDE V 0681-3 Arbeiten unter Spannung– Geräte zum Betätigen und Prüfen mit Nennspannungen über 1 kV Teil 3: Festlegungen für Sicherungszangen
- DIN EN 61243-1 Arbeiten unter Spannung - Spannungsprüfer - Teil 1: Kapazitive Ausführung für Wechselspannungen über 1 kV
- DIN EN 61243-5 Arbeiten unter Spannung- Spannungsprüfer Spannungsprüfsysteme (VDS)
- IEC/DIN EN 60870-5-101 Fernwirkleinrichtungen und -systeme - Teil 5-101: Übertragungsprotokolle, Anwendungsbezogene Norm für grundlegende Fernwirkaufgaben
- IEC/DIN EN 60870-5-104 Fernwirkleinrichtungen und -systeme - Teil 5-104: Übertragungsprotokolle - Zugriff für IEC 60870-5-101 auf Netze mit genormten Transportprofilen
- Planer Info Einbaustation der SW-Radolfzell

Versorgungsgebiet Strom Stadtwerke Radolfzell GmbH

Kernstadt Radolfzell

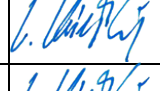
Ortsteile:

- Böhringen mit Reute und Rickelshausen
- Güttingen
- Liggeringen
- Liggeringen Hof Röhrnang (vorgelagerter Netzbetreiber: Netze BW)
- Markelfingen
- Markelfingen Naturfreundehaus (vorgelagerter Netzbetreiber: Netze BW)
- Möggingen
- Stahringen



Versorgungsgebiet Stadtwerke Radolfzell GmbH

Revisionsliste TAB Mittelspannung

Version	Datum	Änderung	Ersteller		Prüfung	
Erstellung	10.05.2022	-	A. Fuchs		L. Kießling	
Revision 01	05.10.2022	Anlagen D	A. Fuchs		L. Kießling	
Revision 02	26.05.2023	Anhang C	A. Fuchs		L. Kießling	
Revision 03	05.08.2025	Zu 7.5	A. Fuchs		L. Kießling	
Revision 04						
Revision 05						

Inhaltsverzeichnis

Revisionsliste TAB Mittelspannung.....	4
Einleitung	7
Zu 4 Allgemeine Grundsätze	7
Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	7
Zu 4.2.1 Allgemeines	7
Zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau	10
Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation.....	10
Zu 5 Netzanschluss	11
Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	11
Zu 5.3.1 Allgemein	11
Zu 5.4 Netzurückwirkungen	11
Zu 5.4.1 Allgemeines	11
Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung	11
Zu 6 Übergabestation	11
Zu 6.1.1 Allgemeines	11
Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	12
Zu 6.1.2.1 Allgemeines	12
Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen	12
Zu 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel	12
Zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen	12
Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör.....	12
Zu 6.2 Elektrischer Teil	13
Zu 6.2.1 Allgemeines	13
Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten	13
Zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit.....	13
Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen	13
Zu 6.2.2 Schaltanlagen.....	14
Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau	14
Zu 6.2.2.2 Ausführung	14
Zu 6.2.2.6 Transformatoren	15
Zu 6.2.2.7 Wandler	15
Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle.....	15
Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	16
Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen.....	16
Zu 6.3.4.1 Allgemeines	16

Zu 6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	17
Zu 6.3.4.3.1 Allgemeines	17
Zu 7 Abrechnungsmessung.....	18
Zu 7.2 Zählerplatz.....	18
Zu 7.4 Messeinrichtung	18
Zu 7.5 Messwandler	18
Zu 7.6 Datenfernübertragung	21
Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung	21
Zu 8 Betrieb der Kundenanlage.....	21
Zu 8.5 Bedienung vor Ort	21
Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	22
Anhang C.4.2.	23
Anhang C.4.3.1 Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110 am MS-Netz	24
Anhang C.4.3.2 Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110	25
Anhang C.4.3.3 Inbetriebsetzungsphasen und dazugehörige Nachweise.....	26
Anhang C.4.3.4 Anlagenzertifikat B	27
Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse	28
D1 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (nur Bezug).....	28
D2 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (nur Bezug).....	28
D3 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (nur Lieferung).....	29
D4 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (nur Lieferung).....	29
D5 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (Mischanlage).....	30
D6 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (Mischanlage).....	30
D7 Kundenstation mit > 2 Trafos und /oder externe Station.....	31

Einleitung

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung der SW-Radolfzell (nachfolgend kurz „TAB Mittelspannung“ genannt) gelten für den Anschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Mittelspannungsnetz der SW-Radolfzell sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen.

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die VDE Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4110“ genannt).

Die vorliegenden TAB Mittelspannung konkretisieren die VDE-AR-N 4110. Die Gliederung lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4110 an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen

Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregel. Falls in dieser TAB Mittelspannung keine weitere Spezifikation zu einzelnen Kapiteln der VDE-AR-N 4110 erfolgt, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung treten am gleichen Tage außer Kraft.

Zu 4 Allgemeine Grundsätze

Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Zu 4.2.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Vordrucken E.1 bis E.15 ist zwingend das Formular E.18 der SW Radolfzell einzureichen. Diese Angaben sind für die Einhaltung der verbindlichen Fristen in der Marktkommunikation notwendig. Der Zeitpunkt für die Einreichung dieses Formulars ist in der Tabelle „Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses“ angegeben.

Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses				
Punkt	Zeit	Schritt	V	Vordruck
1	$t_1 = 0$	Antrag/Anfrage/Anmeldung zum Netzanschluss Bezug und/oder Erzeugung/Einspeisung bei den SW-Radolfzell; Übergabe aller zur Anschlussbe- wertung notwendigen Unterlagen	AN	Bezugsanlagen: E.1 und E.2 Erzeugungsan- lagen*: E.1, E.8, E.13, E.14
		Nur bei Erzeugungsanlagen: Ausgefüllter Antrag für die Durchführung einer Netzverträglichkeitsprüfung		E.19

2	$t_1 = +4$ Wochen	Ergebnismitteilung der Netzverträglichkeitsprüfung	NB	
3	$t_1 = +6$ Wochen	Verbindliche Mitteilung an NB ob die beantragte Anlage realisiert/nicht realisiert wird	AN	
4	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer; Übermittlung aller notwendigen Netzdaten für die Planung der Kundenanlage; Angebot für kostenpflichtige Leistungen	NB	
5	$t_2 = 0$	Annahme des Angebotes für kostenpflichtige Leistungen; Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen/Kostenübernahmeerklärung. Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordruckes E.8 (nun aktualisiert zu $t_1 = 0$) an die SW-Radolfzell zur Erstellung von E.9*	AN	E.8
6	$t_2 + 3$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordruckes E.9 an den Antragsteller*	NB	E.9
7	$t_2 + 3$ Wochen	Vorlage Datenabfrageformular	NB	E.18
8	$t_{BB} - 8$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe bei den SW-Radolfzell *	AN	E.15
9	$t_{BB} - 2$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Prüfung des Anlagenzertifikates und endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes Übergabe Vertragsentwürfe NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung	NB	
10	$t_{BB} - 10$ Wochen	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung bei den SW-Radolfzell	AN	E.4
11	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch die SW-Radolfzell gesichteten Unterlagen zur Errichtungsplanung	NB	
12	$t_{BB} - 6$ Wochen	Beauftragung Fernwirktechnik bei SW-Radolfzell	AN	E.20
13	$t_{BN} - 6$ Wochen	Rückgabe Datenabfrageformular	AN	E.18
14	$t_{BB} = 0$	Bestellung von Stationskomponenten; Baubeginn/Beginn der Werksfertigung der Übergabestation	AN	
15	$t_{BB} + 2$ Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	MSB	
16	$t_{BN} - 4$ Wochen	Abstimmung des Termins zur Technischen Abnahme der Übergabestation	AN	
17	$t_{BN} - 2$ Wochen	Übergabe aktualisierte Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der SW-Radolfzell) Übergabe Bauartzulassung/Konformitätserklärung für Strom- und Spannungswandler Technische Abnahme der Übergabestation Übergabe der Schutzprüfprotokolle, Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV, Vorschrift 3 Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation, so dass der Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb genommen werden kann Erstellung Inbetriebnahmeprogramm Netzanschluss	AN MSB AN AN NB NB	E.7 E.6

		Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin Übergabe unterzeichneter NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung, und – bei Erzeugungsanlagen – Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises	AN AN AN	E.5
18	$t_{IBN} - 5$ Werktage	Vorinbetriebsetzung Abrechnungsmessung	MSB	
19	$t_{IBN} - 2$ Werktage	Bei Fernwirktechnik: Abschluss Bittest (Signalübertragung)	AN NB	
20	$t_{IBN} = 0$	Inbetriebnahme Netzanschluss Inbetriebsetzung Übergabestation Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis	NB AN MSB NB	E.7 E.7
21	t_{IBN} EZE	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungsprotokoll(e) bei den SW-Radolfzell (siehe TAR 11.5.2)	AN	E.10
22	t_{IBN} EZA (ca. 2 Wochen nach t_{IBN} der letzten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei den SW-Radolfzell (siehe TAR 11.5.3) In speziellen Fällen nach TAR 11.5 ist die Abgabe bis zu 5-6 Wochen nach t_{IBN} der letzten EZE möglich.	AN	E.11
23	t_{IBN} EZA + 6 Monate (aber maximal 12 Monate nach t_{IBN} EZE der ersten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei den SW-Radolfzell (siehe TAR 11.5.4)* Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis	AN NB	E.12

V Verantwortlich

AN Anschlussnehmer

NB Netzbetreiber

MSB Messstellenbetreiber

NA-V Netzanschlussvertrag

AN-V Anschlussnutzungsvertrag

NN-V Netznutzungsvertrag

t_{BB} Zeitpunkt, zu dem mit dem Bau bzw. der Werksfertigung der Übergabestation begonnen wird

t_{IBN} Termin der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/der Inbetriebsetzung der Übergabestation

* Soweit erforderlich und gegebenenfalls in einer anderen zeitlichen Reihenfolge (siehe Abschnitt 4 und 11)

Alle für eine 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.

Zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist ein einphasiger Übersichtsschaltplan mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110. Beispiele für einen Übersichtsschaltplan sind im [Anhang D](#) dargestellt.

Die SW-Radolfzell übernehmen mit dem Sichtvermerk zum Übergabestationsprojekt ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

Voraussetzung für die Inbetriebnahme ist das Vorliegen des jeweiligen Anlagenzertifikates ([Beispiel für Anlagenzertifikat B siehe Anhang 4.3](#)).

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch die SW-Radolfzell gemäß der Schalthoheit ([siehe Anhang D](#)). Die Durchschaltung der Spannung in die Kundenanlage erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen.

Die SW-Radolfzell übernehmen mit der Inbetriebnahme des Netzanschlusses ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Zur Inbetriebsetzung der Übergabestation muss den SW-Radolfzell ein vollständig ausgefülltes und unterschriebenes „Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen“ (siehe Vordruck E.7) vorgelegt werden. Im Vordruck E.7 bestätigen Anlagenerrichter und Anlagenbetreiber, welche für die Inbetriebnahme erforderlichen Unterlagen der SW-Radolfzell vorgelegt wurden und dass die Übergabestation nach den 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 SW-Radolfzell auf dem Vordruck E.7.

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

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

Bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation behält sich die SW-Radolfzell eine Teilnahme vor. Das bei der Inbetriebsetzung der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllte Inbetriebsetzungsprotokoll E.7 verbleibt bei den SW-Radolfzell, dem Anschlussnehmer ist eine Kopie auszuhändigen. Die SW-Radolfzell 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 SW-Radolfzell die Inbetriebsetzung der Übergabestation bis zur Mängelbeseitigung untersagen.

Zu 5 Netzanschluss

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Für den Anschluss von Übergabestationen sind die betrieblichen Belange und künftige Entwicklungen der Netze zu berücksichtigen. Die Kundenanlagen als Bezugsstationen als auch Lieferstationen werden in einen Mittelspannungsring ((n-1) -sicher) eingebunden ([siehe Beispiele in Anhang D](#)). Stichanschlüsse sind über Schaltstationen zu realisieren. T-Muffen sind nicht zulässig. Die Anlagenkonfiguration ist in jedem Fall vorab abzustimmen.

Zu 5.3.1 Allgemein

Im Versorgungsgebiet der SW-Radolfzell beträgt die Nennspannung 20 kV.

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

Zu 5.4.1 Allgemeines

Die SW-Radolfzell hält sich bei Erfordernis vor, Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die verwendete Rundsteuerfrequenz im Netzgebiet der SW-Radolfzell beträgt

$$316 \frac{2}{3} \text{ Hz}$$

Zu 6 Übergabestation

Zu 6.1.1 Allgemeines

Die gültigen Bauverordnungen für Baden-Württemberg, die BlmSchV und die Richtlinie über brand-schutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR) sind zu beachten.

Übergabestationen sind als Kabelstationen zu planen und zu errichten. Mast- und Turmstationen werden im Netzgebiet der SW-Radolfzell nicht als Übergabestation zugelassen.

Schaltanlage und Traforäume sind als „abgeschlossene elektrische Betriebsstätten“ zu planen, errichten und zu betreiben. Wesentliche Vorschriften hierzu sind die DIN-Vorschriften DIN VDE 0101-1, DIN VDE 0101-2, DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) und die Verordnung über den Bau von Betriebsstätten für elektrische Anlagen EltBauVO Baden-Württemberg.

Es ist für die Stationsart und Bauform eine Risiko- und Gefährdungsanalyse zu erstellen und den SW-Radolfzell auf Verlangen zu übergeben. Insbesondere unterliegen die Kriterien des Bediener- und des Passantenschutz den Vorschriften.

Bei geschlossenen Mittel- und Großgaragen ($> 100 \text{ m}^2$) ist die Übergabestation außerhalb der, als baurechtlich, nach Garagenverordnung (GaVO) /6/, ausgewiesenen Garagenfläche zu errichten. Anlagenteile und Leitungen $> 1 \text{ kV}$ sind grundsätzlich immer außerhalb dieser ausgewiesenen Fläche zu errichten bzw. zu verlegen.

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zu 6.1.2.1 Allgemeines

Trafostationen sind aus Gründen der Hochwassergefährdung und eventuellem Rückstau ausnahmslos ebenerdig zu erstellen, wobei auf eine geeignete barrierefreie Zufahrt jederzeit möglichst mit unmittelbarem Zugang zu öffentlichen Straßen zu achten ist. Alle Abweichungen sind in der Planungsphase schriftlich zu begründen und durch die SW-Radolfzell genehmigungspflichtig. Eine Änderung der Zugangs- und Transportwege ist nur mit vorheriger Zustimmung der SW-Radolfzell zulässig.

Bei einer in ein Gebäude integrierte Trafostation ist zusätzlich die Planer Info Einbaustation der SW-Radolfzell zu beachten.

Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Der Zugang zur Station ist dem SW-Radolfzell Personal 24/7 zu ermöglichen. Zugänge zu einem verschlossenen Betriebsgelände ggf. über eine Tür oder ein Tor sicherzustellen.

Zu 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Um das Eindringen von Wasser in unterkellerte Gebäude sicher zu verhindern, sind zur Einführung der Mittelspannungskabel bauseitig Kabeldurchführungen in ausreichender Zahl (immer mindestens 3 Stück) vorzusehen. Zusätzlich ist eine Kabeldurchführung für eine Fernmeldeanbindung vorzusehen. Sämtliche Kabeldurchführungen sind bauseitig beizustellen.

Bei Kompaktstationen besteht diese Forderung bei der Kabeleinführung nicht, wenn konstruktiv das Eindringen von Wasser vermieden wird.

Zu 6.1.2.8 Beleuchtung, Steckdosen

In allen Stationen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Wird aufgrund einer Erzeugungsanlage mit einer Leistung größer als gleich 100 kW eine Fernwirkanlage zur Einspeisereduzierung notwendig, so ist für diese Fernwirkanlage ein eigener Stromkreis vorzusehen.

Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zum weiteren Zubehör gehören, sofern erforderlich:

- für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4
- Anzeigegeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415

- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußplatten (z.B. Plattenheber)

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1 Allgemeines

Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Betriebsmittel sind grundsätzlich für den Anschluss an 20kV-Netze auszuführen.

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren.

Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Thermischer Kurzschlussstrom	$I_{th} = 16 \text{ kA bei } TK = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	125 kV

Im Einzelfall können die SW-Radolfzell abweichende Werte vorgeben (z.B. bei Anschlüssen an die Sammelschiene eines Umspannwerks). In diesem Fall ist die geforderte Störlichtbogenklassifikation für diese abweichenden Werte nachzuweisen.

Zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Nachfolgende IAC-Klassifikationen für mittelspannungsseitige Betriebsmittel sind im Netz der SW-Radolfzell einzuhalten:

› IAC AB 16 kA/1 s im 20-kV-Netz

Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Als Parameter sind die Klassifizierungen IAC A FL 16/20 kA/1 s (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL 16/20 kA/1 s (bei freier Aufstellung im Raum) im 20-kV-Netz Stand der Technik.

Zu 6.2.2 Schaltanlagen

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Für den Anschluss der Kundenanlage (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungs-Scheinleistung der an der Übergabestation angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

- bei einer Gesamtsumme der Trafobemessungsleistung von $< 1.000 \text{ kVA}$ erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Der Einsatz von Leistungsschaltern mit Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz) ist zulässig;
- für Transformatoren mit Bemessungsleistungen $\geq 1.000 \text{ kVA}$ sind Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz) erforderlich;
- bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld mit einem Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz) vorzusehen.

Das Schutzkonzept ist mit den SW-Radolfzell abzustimmen.

Es muss in jedem Fall sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung die fehlerhafte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen der SW-Radolfzell abschaltet.

Zu 6.2.2.2 Ausführung

Bei den SW-Radolfzell werden standardmäßig SF₆-gasisolierte Schaltanlagen von der Firma Siemens vom Typ 8 DJH eingesetzt.

Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit:

In allen Feldern ist ein allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem mit dem Messprinzip HR oder LRM (gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415)) zu verwenden. Der Schnittstellenanschluss erfolgt über isolierte Messbuchsen. Die Spannungsankopplung erfolgt kapazitiv als niederohmige Ausführung. Die Spannungsversorgung muss ohne Batterie oder Hilfsspannung gewährleistet sein. Die Wartungsfreiheit muss gewährleistet sein. Die Ausführung ist eigensicher und mit integriertem dreiphasigem Messpunkt für Phasengleichheit und Drehfeldmessung auszustatten.

Die SW-Radolfzell setzen Capdis S2 oder gleichwertige Spannungsanzeiger voraus.

Alle Leitungsfelder der SW-Radolfzell sind mit Kurzschlussanzeigern auszustatten.

Es sind selbstrückstellende, 3-polige Kurzschlussanzeiger mit einer einstellbaren Rückstelldauer zwischen zwei und vier Stunden, einem Ansprechstrom von 400 A / 600 A / 800 A / 1.000 A (umstellbar) und mit einem Justierimpuls von 100-150 ms zu installieren, deren Anzeige bei geschlossener Schaltfeldtür erkennbar sein muss. Standardmäßig sind die Kurzschlussanzeiger in den Einspeisefeldern der SW-Radolfzell auf $I = 400 \text{ A}$ und $t \text{ Rückstellzeit} = 2 \text{ h}$ einzustellen. Die SW-Radolfzell behalten sich jedoch vor, Ansprechstrom und Rückstelldauer jederzeit zu verändern.

Die SW-Radolfzell setzen Horstmann SIGMA oder gleichwertige Kurzschlussanzeiger voraus.

Zu 6.2.2.6 Transformatoren

Es ist die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) /7/ in ihrer aktuellen Version einzuhalten.

Zu 6.2.2.7 Wandler

Falls für die Abrechnungszählung und für den Schutz separate Wandler eingesetzt werden, gilt:

- Für die Abrechnungszählung sind die Spannungswandler vor den Stromwandlern zu montieren. Die Verlustleistung der Spannungswandler geht, wie in der VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code) dargestellt, zu Lasten der SW-Radolfzell.
- Die Strom- und Spannungswandler für den Schutz, sind vom Netz der SW-Radolfzell gesehen hinter dem Übergabeschalter auf der Anlagenseite des Anschlussnehmers einzubauen. Bei den Schutzwandlern sind die Spannungswandler in der Hauptschutzzone der Stromwandler zu montieren. Der Einbau eines Spannungswandlers auf der Seite des Netzes der SW-Radolfzell ist unzulässig.

Die Wandler werden Ihnen von den SW-Radolfzell, ggf. Messstellenbetreiber zur Verfügung gestellt. Maßzeichnungen der Wandler erhalten Sie von den SW-Radolfzell.

Für Anlagen mit einem Strom > 200A, geschottete/gekapselte Anlagen, Schaltanlagen mit ausfahrbarem Schalter etc. halten die SW-Radolfzell keine Wandler vor. In diesem Fall sind anlagenspezifische Wandler einzubauen. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Eine Absprache ist zwingend erforderlich.
- Die Wandler für die Verrechnung werden ggf. vom Anlagenerrichter gestellt. Die Genauigkeitsklasse und die Bemessungsleistung der Wandler sind im Einzelfall abzustimmen.
- Bitte teilen Sie den SW-Radolfzell rechtzeitig während der Planung den Typ und das Zulassungszeichen der Wandler mit.
- Spätestens zur Inbetriebnahme sind den SW-Radolfzell die Eichscheine mit Fehlerverzeichnis der eingebauten Wandler zu übergeben.

Bei Erzeugungsanlagen sind Wandler mit einem zusätzlichen Schutzkern einzusetzen.

Ist die Unterbringung der Wandler in einer gasisolierten Schaltanlage vorgesehen, ist eine Abstimmung mit den SW-Radolfzell zwingend erforderlich.

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich der SW-Radolfzell müssen für diese zugänglich und vor Ort zu betätigen sein. Es sind Hilfskontakte sämtlicher Schaltelemente, Anzeigergeräte und Schutzgeräte auf Klemmleiste vorzuhalten.

- Bei Anschluss von Kundenanlagen an ein von Kunden allein genutztes Schaltfeld in einem SW-Radolfzell eigenen Schalthaus wird das Schaltfeld ausschließlich von der netzführenden Stelle der SW-Radolfzell gesteuert.
- Die SW-Radolfzell behält sich vor, auf eigene Kosten eine Fernwirktechnik in der Kundenstation zu installieren, um jederzeit die aktuellen Stellungen der Lasttrenn- und Leistungsschalter (inkl. des Schaltelementes der Übergabe) sowie der Kurzschlussanzeiger im Leitungssystem zu visualisieren. Bei einem Leistungsschalter in der Übergabe sind noch weitere Meldungen des Schutzgerätes auf Klemme zur Verfügung zu stellen. Ggf. erforderliche bauliche Anpassungen am Stationsbaukörper (z.B. Durchführung für den Anschluss einer Antenne) sind zwischen den SW-Radolfzell und dem Kunden abzustimmen.
- Für Zusatzeinrichtungen wie Fernmeldekabelanschluss, LWL- Anschluss ggf. Anbau einer Mobilfunkantenne und Fernwirktechnik ist ein entsprechender Platz nach Absprache zur Verfügung zu stellen
- Der Platz für ein Schaltschrank 800 x 800 x 300 mm (HxBxT) zum Einbau der erforderlichen Komponenten ist vorzuhalten bzw. einzuplanen.

Für Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gilt:

- Für die Anbindung des Einspeisemanagements an die netzführende Stelle der SW-Radolfzell bezieht der Anschlussnehmer ein Fernwirkgerät und richtet hierfür die erforderlichen Verbindungen zur Erzeugungsanlage ein. Die Ausführung des Fernwirkgerätes geben die SW-Radolfzell vor. Das Fernwirkgerät ist in der Übergabestation zu installieren. Updates für das Fernwirkgerät werden ausschließlich durch die SW-Radolfzell durchgeführt

Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Bei Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) sind die SW-Radolfzell mit in die Planung einzubeziehen. Die Wartung und Funktionsprüfungen der errichteten USV sind entsprechend der Herstellervorgaben durchzuführen. Die Kosten hierfür trägt der Anschlussnehmer. Ein aktuelles Prüfprotokoll ist in der Station vorzuhalten. Die USV ist für eine für einen Zeitraum von 8 Stunden auszulegen.

Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen

Zu 6.3.4.1 Allgemeines

Die Netzschutzeinrichtungen und -einstellungen der Übergabestation geben die SW-Radolfzell vor. Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Netzschutzeinrichtungen in einem Übergabefeld.

Grundsätze:

- Alle Netzschutzeinrichtungen müssen den Anforderungen der „VDN-Richtlinie für digitale Schutzsysteme“ entsprechen.
- Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärflächen der Schaltanlagen anzuordnen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relaisstafeln bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Netzschutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein.
- Als Kurzschlussschutz wird ein Überstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z.B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz) erforderlich sein.
- Strom- und Spannungswandler für den Schutz sind im Feld des Übergabeleistungsschalters einzubauen.
- Die Wandler für Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 7.5 „Messwandler“ auszuführen.
- In den Einspeisefeldern sind Kurzschlussanzeiger nach Kapitel 6.2.2.2 „Ausführung“ einzusetzen.
- Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch die SW-Radolfzell vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes können die SW-Radolfzell vom Kunden nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen der Übergabestation fordern.
- Die installierten Schutzeinrichtungen sowie Schutzeinstellungen sind vom Anlagenerrichter in die Inbetriebsetzungsprotokolle einzutragen.
- Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrolle ist am Einsatzort zu prüfen:
 - vor der Inbetriebnahme
 - nach jeder Änderung von Einstellwerten
 - zyklisch (mindestens alle 4 Jahre)
- Um den SW-Radolfzell eine Analyse des Störverlaufs zu ermöglichen, sind im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten für mindestens eine Woche festzuhalten und den SW-Radolfzell auf Anfrage mitzuteilen.

Zu 6.3.4.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 6.3.4.3.1 Allgemeines

Die Auswahl von HH-Sicherungen für den Trafo muss den konkreten Einsatzbedingungen des Trafo entsprechen. Die Selektivitätskriterien zu den Netzschutzeinrichtungen sind zu berücksichtigen. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgewechselt werden können.

Höchstzulässige Bemessungsströme von HH-Sicherungen: 63 A

Zu 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.2 Zählerplatz

Bei den SW-Radolfzell sind nur Zählerfelder mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 zugelassen.

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein schutzisolierter Zählerschrank nach DIN VDE 0603 mit mindestens zwei Zählerplätzen vorzusehen. Bei kompakten, nicht begehbaren Stationen ist ein ggf. abweichender Zählerplatz mit den SW-Radolfzell abzustimmen.

Der Zählerschrank ist vom Kunden bereitzustellen und verbleibt in dessen Eigentum.

Zu 7.4 Messeinrichtung

Mittelspannung

Die von den SW-Radolfzell gestellten Abrechnungswandler sind in einem eigenen separaten, plombierbaren Messfeld zu montieren. Es werden grundsätzlich 4-Leiter-Messungen eingebaut.

Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung bei, an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen, ist in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

Hierzu zählen z. B. multifunktionale Gebäude wie Einkaufszentren mit einem Mittelspannungsanschluss oder Gewerbeparks nach einer Nutzungsänderung (Aufteilung des Geländes in mehrere Anschlussnutzer).

Bei niederspannungsseitig gemessenen Anlagen ist ein leeres Messfeld, jedoch mindestens der Platz zur Montage von Spannungswandlern vorzusehen. Für die Q(U)-Regelung muss bei der Nachrüstung einer Erzeugungsanlage die nachträgliche Montage von Spannungswandlern möglich sein.

Zu 7.5 Messwandler

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

Allgemein:

- Die Konformitätserklärung ist SW-Radolfzell durch den Messstellenbetreiber zu übergeben
- thermischer Kurzschlussstrom, Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung entsprechend Kapitel 6.2.1;

- Die Spannungswandler sind vom Netz der SW-Radolfzell aus gesehen hinter den Stromwandlern anzuschließen.
- Es ist für jeden abrechnungsrelevanten Zähler ein separater Strom-/Spannungswandler erforderlich (vgl. VDE-AR-N 4400 (Metering Code))

Spannungswandler:

- Es sind drei einpolig isolierte Spannungswandler zu verwenden;
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n / 8 \text{ h}$ (6 A)
- Die thermische Grenzleistung des Wandlers ist so zu bemessen, dass bei einem Kurzschluss im Wandlersekundärkreis das Schutzorgan sicher auslöst.

Wicklung 1	Zählung	Sekundäre Bemessungsspannung	100V/V3
		Genauigkeitsklasse	0,2
		Bemessungsleistung	15 VA
		Weitere Anforderungen	Konformitätserklärung nach den gesetzl. Bestimmungen
Wicklung 2	Kombinierte Mess- und Schutzwicklung	Sekundäre Bemessungsspannung	100V/V3
		Genauigkeitsklasse	0,2/3P
		Bemessungsleistung	2,5 VA
Wicklung 3	Erdschlussmessung, Bedämpfung (da-dn)	Sekundäre Bemessungsspannung	100V/V3
		Genauigkeitsklasse	3P
		Bemessungsleistung	100VA (8h)

Das derzeitige Standardmaterial wird sukzessive den Anforderungen der neuen Normung angepasst, bei Bedarf sind die Wandler nach Rücksprache mit den SW-Radolfzell bauseits beizustellen.

Stromwandler:

- Stromwandler für Schutzzwecke sind direkt an den Außenkonusdurchführungen der Leistungsschalter anzubringen.
- Es sind drei einpolig isolierte Stromwandler zu verwenden.
- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen;

- thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: $1,2 \times I_{pn}$;
- Schutzkerne der Stromwandler zum Anschluss der Distanzschutzeinrichtungen im 20-kV-Netz müssen 16 kA entsprechend der Genauigkeitsklasse 5P oder besser gemäß DIN EN 60044-1 übertragen;
- Werden zusätzlich Messgeräte an den Schutzkern der Stromwandler angeschlossen, ist die Kurzschlussfestigkeit der zum Einsatz kommenden Messgeräte sicherzustellen und nachzuweisen;
- Die erforderliche Nennleistung der Schutzkerne der Stromwandler für den Übergabeschutz einschließlich der Bemessung der Auslösespule des Leistungsschalters ist in Abhängigkeit der angeschlossenen Sekundärtechnik im Rahmen der Projektierung durch den Kunden zu ermitteln und festzulegen. Die zugehörigen Berechnungsunterlagen müssen Bestandteil der bei SW-Radolfzell einzureichenden Projektdokumentation sein; Die Berechnung ist nach dem FNN-Leitfaden „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ Kapitel 2.3.1 „Induktive Stromwandler“ durchzuführen.
- Schutz- oder Messkerne der Stromwandler zum Anschluss von Schutzeinrichtungen müssen der thermischen Kurzschlussfestigkeit der Schutzrelais am Strommesseingang genügen.

Kern 1	Zählung	Sekundärer Bemessungsstrom	5 A
		Genauigkeitsklasse	0,2
		Bemessungsleistung	10 VA
		Überstrombegrenzungsfaktor	FS 5
		Weitere Anforderungen	Konformitätserklärung nach den gesetzl. Bestimmungen
Kern 2	Messwerte	Sekundärer Bemessungsstrom	5 A
		Genauigkeitsklasse	0,2
		Bemessungsleistung	10 VA
		Überstrombegrenzungsfaktor	FS 5
Ringkern- wandler LS-Feld	Schutz	Sekundärer Bemessungsstrom	1 A
		Genauigkeitsklasse	1/SP20
		Bemessungsleistung	min. 2,5 VA

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch die SW-Radolfzell als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so setzt er bei Lastgangzählern für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Anschlussnehmer die Antenne an einem geeigneten Ort abgesetzt zu montieren. Dazu stellen die SW-Radolfzell als grundzuständiger Messstellenbetreiber eine entsprechende Antenne mit 5 m Anschlussleitung bei. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen mit der SW-Radolfzell abgestimmten und betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräteanschluss für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen. Bei Bedarf stellt der Anschlussnehmer eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Im Falle eines einzelnen Anschlussnutzers erfolgt die Messung der von der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie auf der Mittelspannungsseite.

Im Falle mehrerer Anschlussnutzer, die über einen Mittelspannungs-Kudentransformator versorgt werden, sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen grundsätzlich nach dem gleichen Standard und parallel aufzubauen. Werden diese Anschlussnutzer aus der kundeneigenen Niederspannung versorgt, sind diese Messeinrichtungen auf der Unterspannungsseite zu installieren.

Bei mittel- und niederspannungsseitiger Messung erfolgt der Abgriff der Messspannung in Richtung Kundenanlage vor den Stromwandlern.

Zu 8 Betrieb der Kundenanlage

Zu 8.5 Bedienung vor Ort

Verfügungsbereich

Der Verfügungsbereich legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest (Hiermit ist nicht die Verfügungserlaubnis gemeint, die von der netzführenden Stelle z.B. für Arbeiten in einem bestimmten Bereich erteilt wird). Es gelten folgende Festlegungen:

- In den netzseitigen Eingangsschaltfeldern werden Schaltbefehle nur durch die SW-Radolfzell angeordnet und Schaltgeräte bedient.
- Im/in den Übergabe-/Trafoschaltfeld(ern) der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schaltbefehle angeordnet und Schaltgeräte bedient.

- Schaltgeräte, die Veränderungen auf den Schaltzustand im Netz der SW-Radolfzell bewirken, befinden sich im Verfügungsbereich der SW-Radolfzell.
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung der SW-Radolfzell abzuschalten.
- Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen können die SW-Radolfzell im Falle von Störungen oder anderem Handlungsbedarf (z. B. höhere Gewalt, Gefahr für Leib und Leben, zur Herstellung der Spannungsfreiheit bzw. zur Unterbrechung der Anschlussnutzung) die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichten die SW-Radolfzell den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen.
- Diese Grundsätze gelten gleichermaßen für Übergabestationen mit und ohne Erzeugungsanlagen.

Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Mit der Demontage und Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon dürfen nur geeignete Fachfirmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung eventuell dabei anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten. Die Entsorgungsnachweise sind auf Verlangen den SW-Radolfzell auszuhändigen.

Anhang C.4.2.

Übersicht Zuständigkeiten

Anlagentyp																			J.1	J.2	Prototy- pen- bescheini- gung	Modell Parameter EZA Nachbildung > 950 kW	
																			Formblatt/Checkliste gemäß Prototypenregelung Elektroplanung)				
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8	E.9	E.10	E.11	E.12	E.13	E.14	E.15	E.16	E.17	E.18	>950 kW	135 kW bis 950 kW			
Bezugsanlagen	AN	AN		AN	AE	AE	AN											NB/AN					
Erzeugungsanlagen (gilt für Speicher und Misanlagen sinngemäß)																							
Änderung und Erweiterung von Bestandsanlagen		AN			AN	AE	AE	AN	AN	NB	AB	AB	ZS	ZS	ZS	ZS	NB	-(b)	NB/AN				AN
Standard		AN			AN	AE	AE	AN	AN	NB	AB	AB	ZS	ZS	ZS	ZS	NB	-(b)	NB/AN				AN
Proto- typen	<950 kW	AN			AN	AE	AE	AN	AN	NB	AB	AB	ZS ^(c)	ZS ^(c)	ZS ^(c)	ZS ^(c)	NB ^(c)	-(b)	NB/AN	AN		ZS	AN
	135kW bis 950 kW	AN			AN	AE	AE	AN	AN	NB	AB	AB	ZS ^(c)	ZS ^(c)	ZS ^(c)	ZS ^(c)	NB ^(c)	-(b)	NB/AN		AN	ZS	
Einzelnachweisver- fahren		AN			AN	AE	AE	AN	AN	NB	AB	AB	ZS ^(c)			ZS	NB	-(b)	NB/AN				AN
Erzeugungsanlagen <135 kW nach VDE AR-N-4105		E.1						E.2 E.3 E.5			E.8		E.4 E.6										
<135 kW ^(d)		AN						AN			AE		ZS										

AN = Anschlussnehmer/Anschlussnutzer AE = Anlagenerrichter (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)

NB = Netzbetreiber AB = Anlagenbetreiber (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)

ZS = Zertifizierungsstelle (verantwortlicher Ansprechpartner ggü. dem VNB ist der Anschlussnehmer bzw. Anschlussnutzer)

a) Ist nur einzureichen, sofern relevante Errichtungen oder Änderungen an der Kundenstation vorgenommen wurden.

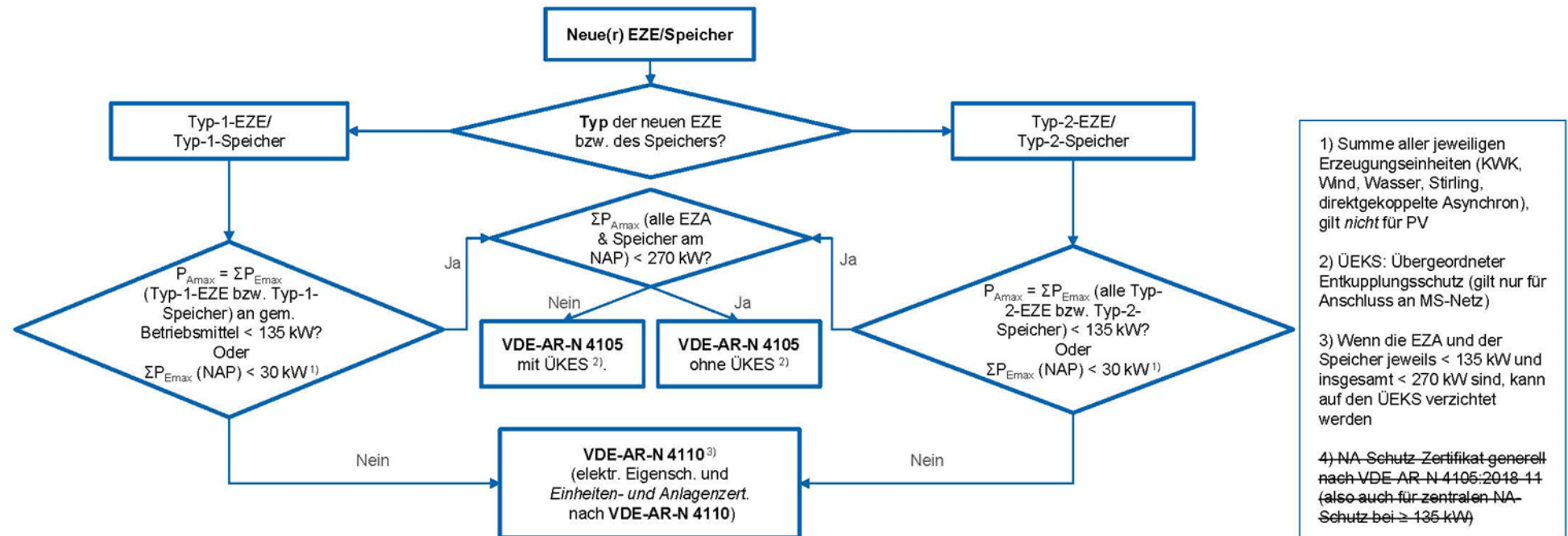
b) Sofern im Einzelfall erforderlich

c) gilt nach Beendigung des Prototypenstatus

d) im Einzelfall sind ggf. weitere Nachweise erforderlich (Zertifikate für 70%-Begrenzung, PAV, E-Überwachung, Symmetrieeinrichtung; Herstellerkonformitätserklärung für EnFluRi-Sensor)

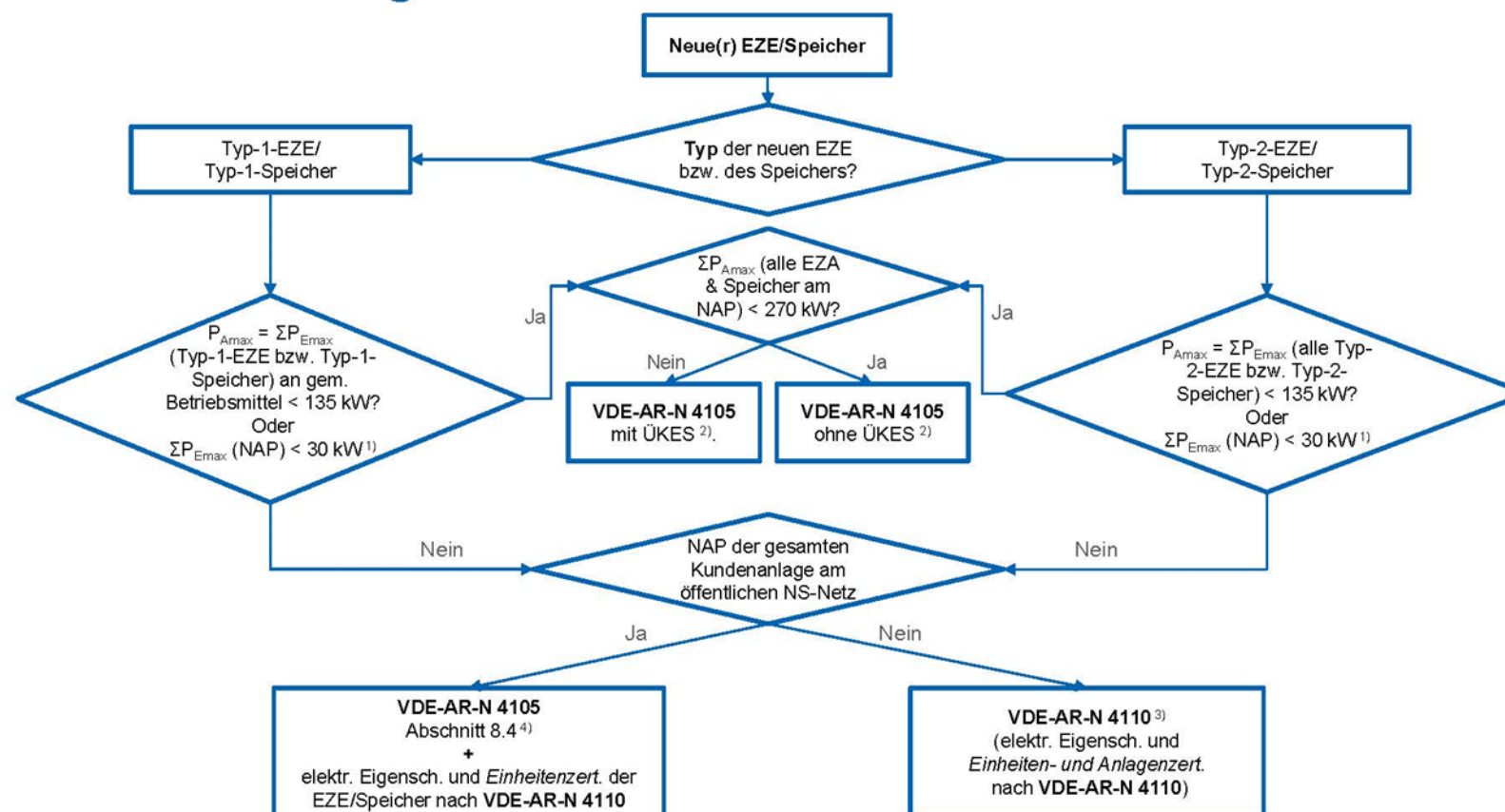
Anhang C.4.3.1 Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110 am MS-Netz

Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110* bei NAP am MS-Netz



Anhang C.4.3.2 Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110

Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110*



- 1) Summe aller jeweiligen Erzeugungseinheiten (KWK, Wind, Wasser, Stirling, direktgekoppelte Asynchron), gilt *nicht* für PV
- 2) ÜKES: Übergeordneter Entkopplungsschutz (gilt nur für Anschluss an MS-Netz)
- 3) Wenn die EZA und der Speicher jeweils < 135 kW und insgesamt < 270 kW sind, kann auf den ÜKES verzichtet werden
- 4) NA-Schutz-Zertifikat generell nach VDE-AR-N 4105:2018-11 (also auch für zentralen NA-Schutz bei ≥ 135 kW)

The flowchart illustrates the process for obtaining an EZA (Electrical Safety Certificate) based on the power rating of the equipment and the verification method used.

Standardverfahren (Standard Procedure):

- EZA $P_{Amax} > 950 \text{ kW}$:**
 - Einheitenzertifikat, ggf. Komponentenzertifikat, Prüfbericht elektrische Eigenschaften
 - Anlagenzertifikat A
 - endgültige Betriebserlaubnis der EZA
- $135 \text{ kW} \leq \text{EZA } P_{Amax} \leq 950 \text{ kW}$:**
 - Anlagenzertifikat B
 - endgültige Betriebserlaubnis der EZA

Prototypen (Prototypes):

- Prototypenbestätigung, Abschätzung der elektrischen Eigenschaften
- Erweiterte Inbetriebsetzungserklärung
- Einheitszertifikat
- Anlagenzertifikat
- Konformitätserklärung
- endgültige Betriebserlaubnis der EZA

Einzelnachweisverfahren (Individual Proof Procedure):

- Planungs- oder Herstellerunterlagen mit Abschätzung der elektrischen Eigenschaften
- Messung der elektrischen Eigenschaften vor Ort Validierung des Modells
- Erweiterte Konformitätserklärung
- endgültige Betriebserlaubnis der EZA
- Messung und Bewertung des Verhaltens bei realen Netzfehlern (Störschreibaufzeichnungen)
- ggf. Überarbeitung der Erweiterten Konformitätserklärung

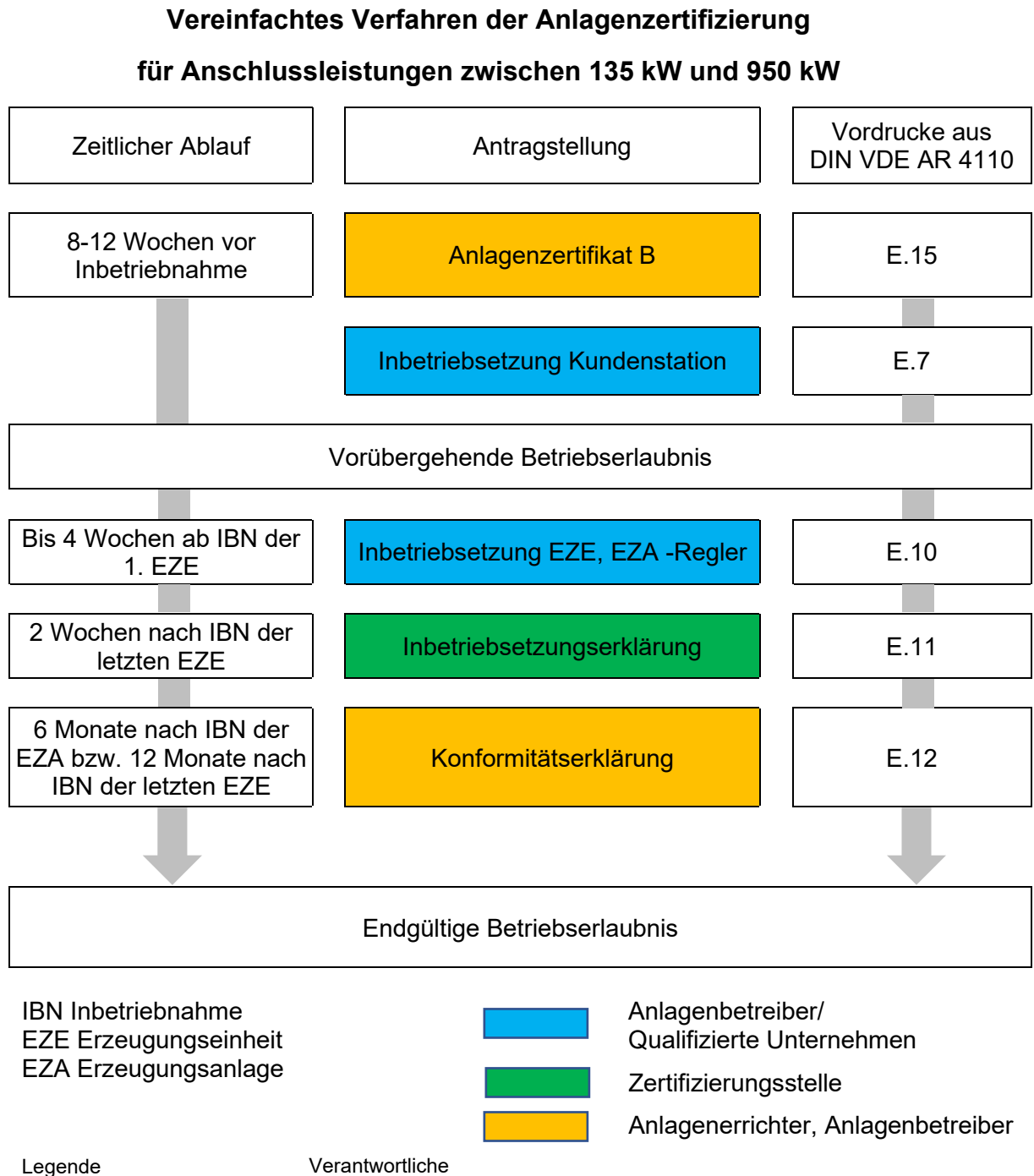
EZA $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$:

- Einheitszertifikat nach VDE-AR 4105, ggf. Komponentenzertifikat nach VDE-AR 4105, Prüfbericht elektrische Eigenschaften
- endgültiger Betrieb der EZA

Common Steps:

- Ermittlung des vorläufigen Netzanschlusspunktes durch den Netzbetreiber, Bestätigung durch den Kunden
- Inbetriebsetzung der Übergabestation, Erlaubnis zur Zuschaltung, Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis
- Inbetriebsetzung der EZE, EZA-Regler und ggf. weiterer Komponenten
- Inbetriebsetzungserklärung der EZA

Anhang C.4.3.4 Anlagenzertifikat B



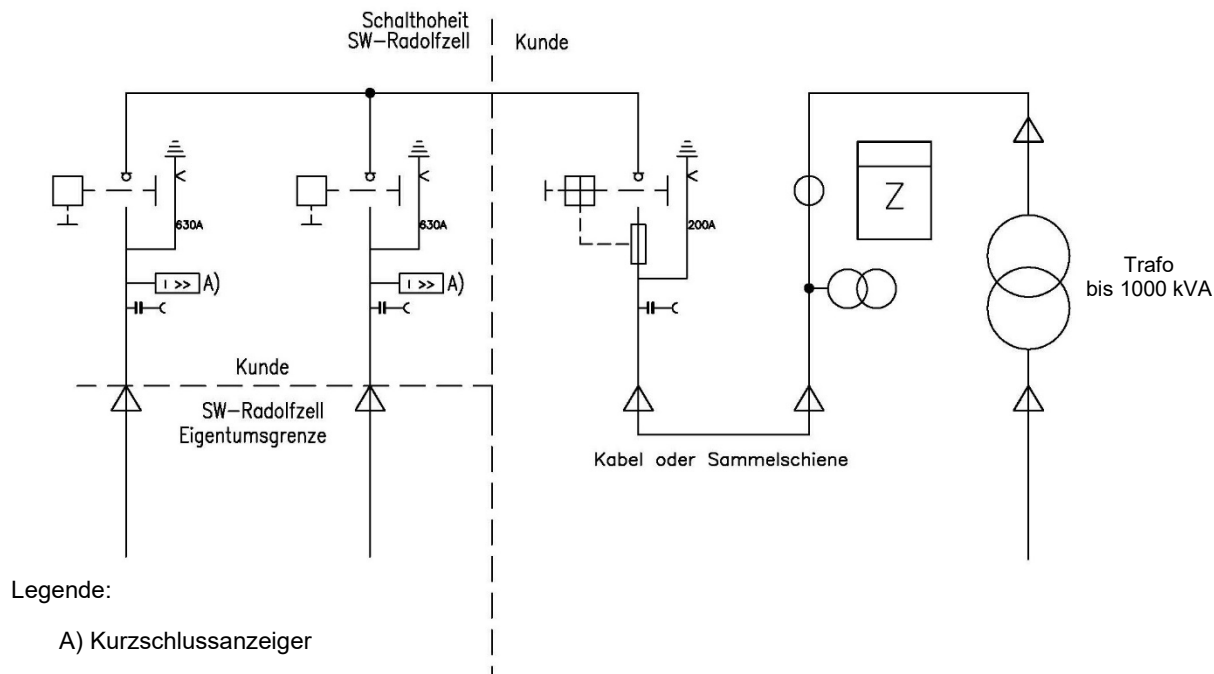
Für Anschlussleitungen zwischen 135 kW und 950 kW gilt nach der neuen VDE-AR-N 4110 für Mittelspannungsanschlüsse ein vereinfachter Nachweisprozess, das Anlagenzertifikat B.

Dieses ist eine rein auf Dokumentenbasis basierende Bewertung der elektrischen Eigenschaften der EZA.

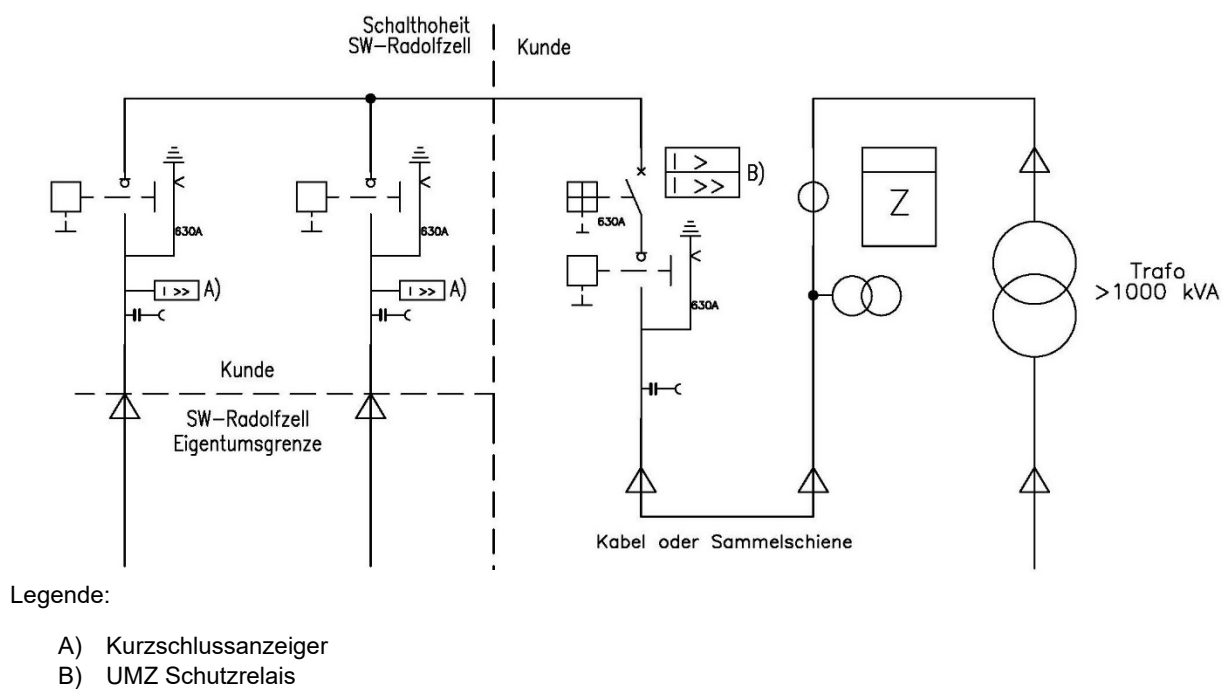
Es muss durch akkreditierte Zertifizierungsstellen erstellt werden.

Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

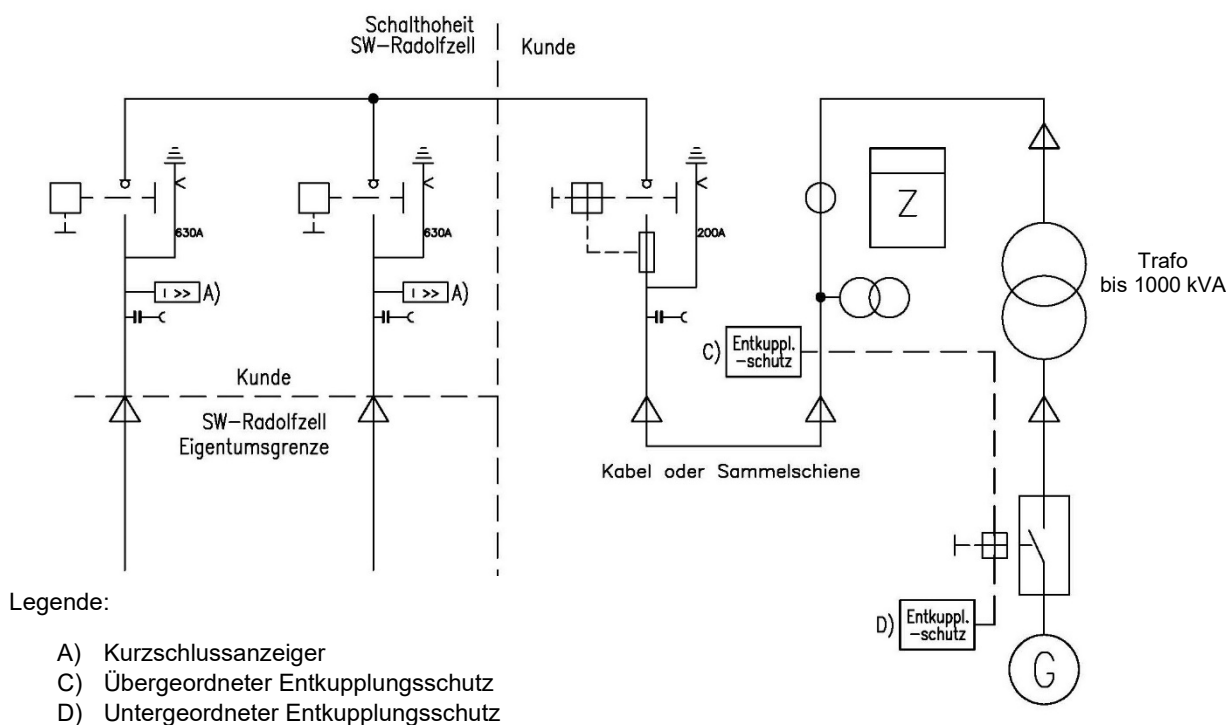
D1 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (nur Bezug)



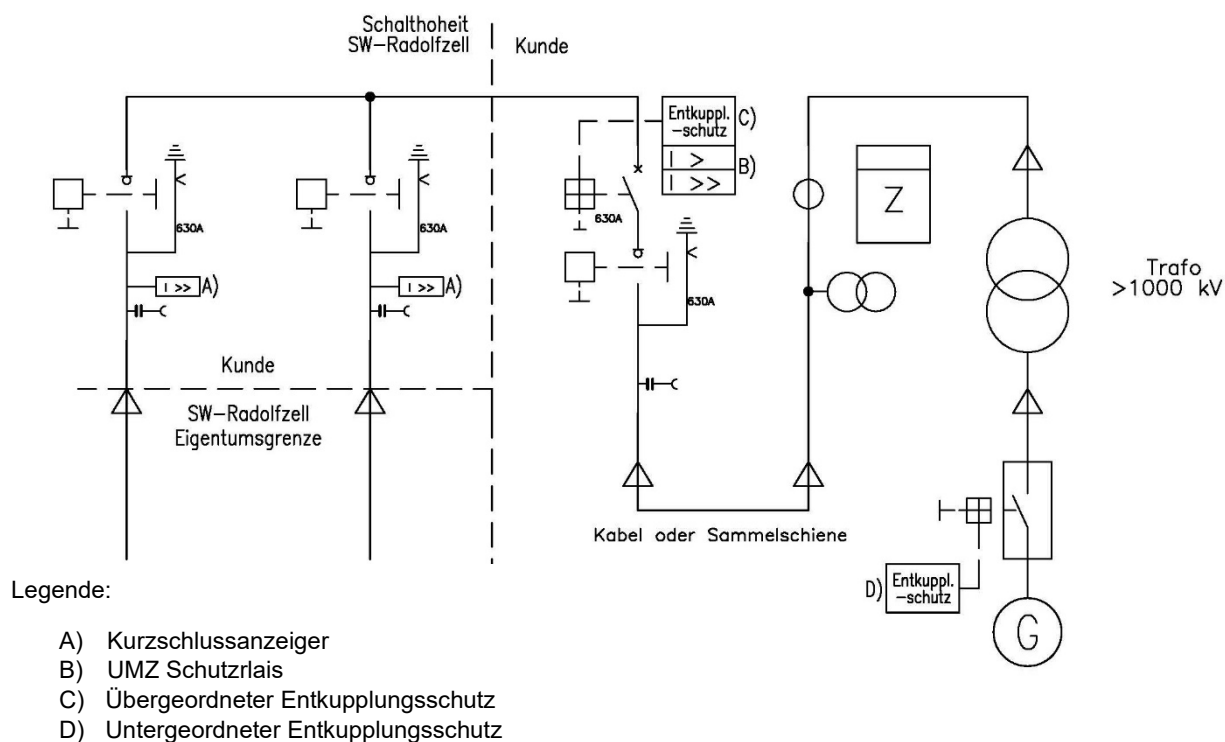
D2 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (nur Bezug)



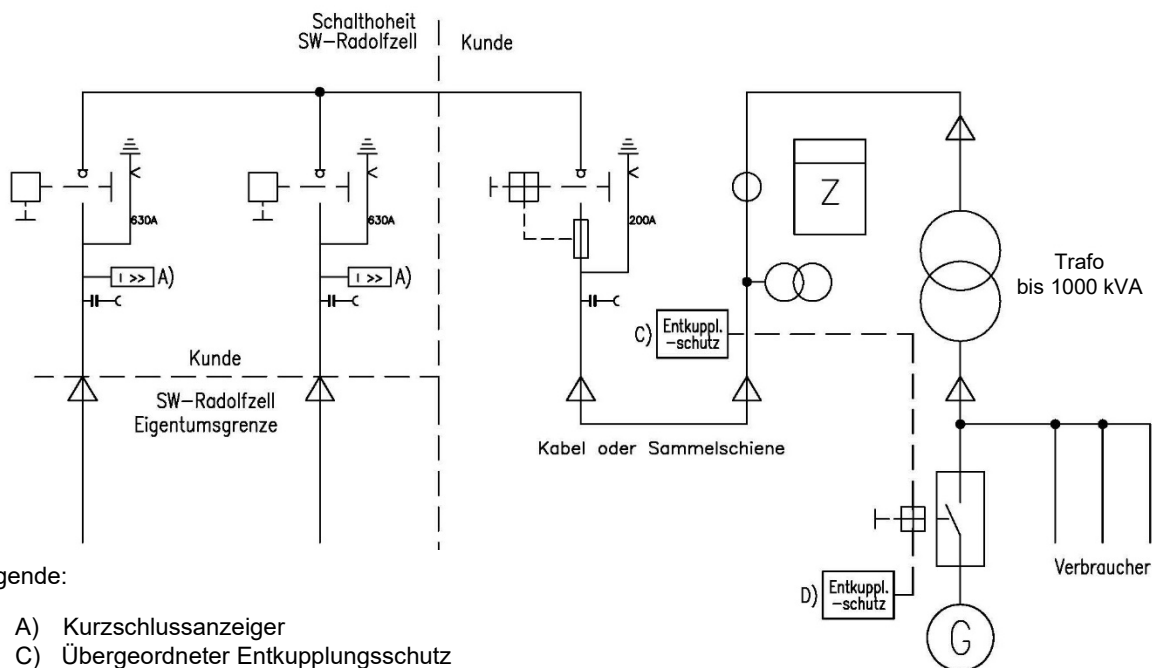
D3 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (nur Lieferung)



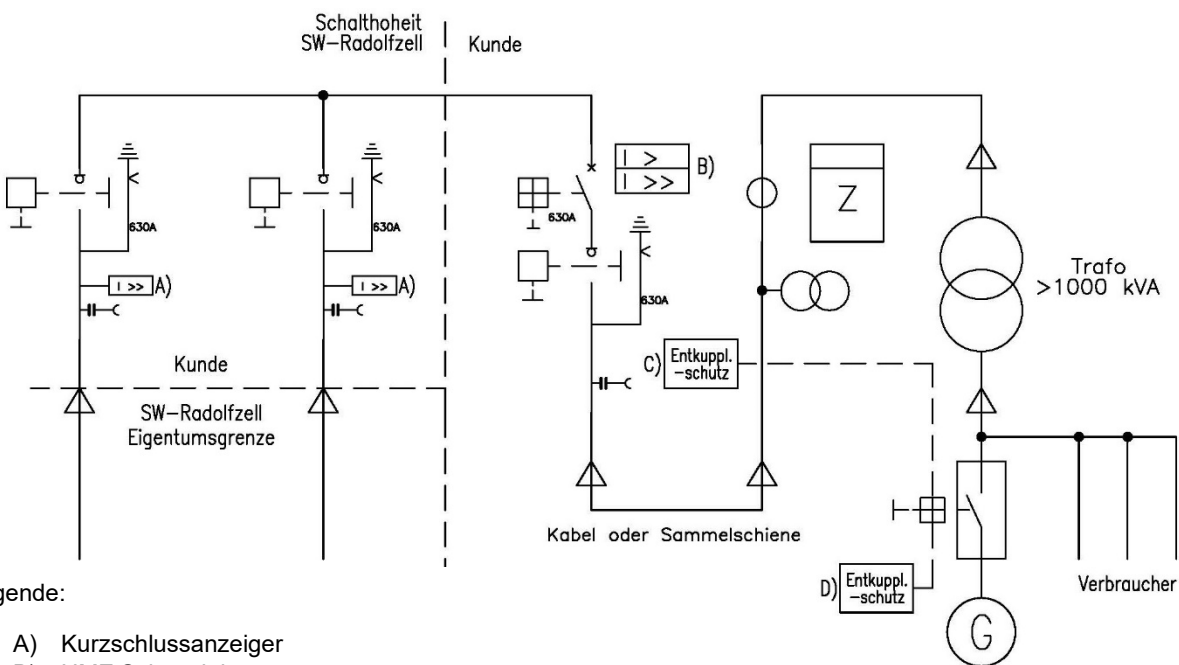
D4 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (nur Lieferung)



D5 Kundenstation mit Trafo < 1000 kVA (Mischanlage)



D6 Kundenstation mit Trafo > 1000 kVA (Mischanlage)



D7 Kundenstation mit > 2 Trafos und /oder externe Station

