

Technische Anschlussbedingungen **TAB 2025**

für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz

ergänzend zu VDE-AR-N 4110, Stand: Dezember 2025

Vorwort

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung (TAB Mittelspannung) der Regionalwerke Wolfhager Land GmbH (RWL) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen an das Mittelspannungsnetz der RWL, sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen. Die RWL stellt damit sicher, dass der ordnungsgemäße Betrieb Ihrer Anlagen gewährleistet ist und unzulässige Rückwirkungen aus nachgeschalteten Netzen vermieden werden.

Die VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Mittelspannung) bildet die technische Grundlage für den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz. Die nachfolgenden TAB Mittelspannung der RWL geben konkretisierende Erläuterungen und Ausführungshinweise zu einzelnen Abschnitten der VDE-AR-N 4110. Dabei sind einige Textpassagen von den TAB Mittelspannung der EAM Netz GmbH, der Energie Waldeck-Frankenberg GmbH sowie den Stadtwerke Netzdienste Dreieich Neu-Isenburg übernommen.

Die folgende Gliederung ist der Struktur der TAR Mittelspannung angepasst. Dabei werden einzelne Kapitel der TAR Mittelspannung übersprungen, wenn keine weiteren Spezifikationen erforderlich sind.

Inhalt¹

1.	Anwendungsbereich	6
2.	Normative Verweise	6
3.	Begriffe und Abkürzungen	6
3.1.	Begriffe	6
3.1.4.	Anlagenverantwortlicher	6
3.1.10.	Betrieb	6
4.	Allgemeine Grundsätze	6
4.1.	Bestimmungen und Vorschriften	6
4.2.	Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	6
4.2.4.	Bauvorbereitung und Bau	7
4.2.5.	Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation	7
5.	Netzanschluss	7
5.1.	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	7
5.5.	Blindleistungsverhalten	8
6.	Übergabestation	8
6.1.	Baulicher Teil	8
6.1.1.	Allgemeines	8
6.1.2.	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	9
6.1.3.	Hinweisschilder und Zubehör	9
6.2.	Elektrischer Teil	9
6.2.1.	Allgemeines	9
6.2.2.	Schaltanlagen	11
6.2.3.	Sternpunktbehandlung	13
6.2.4.	Erdungsanlage	13
6.3.	Sekundärtechnik	13
6.3.2.	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	13
6.3.4.	Schutzeinrichtungen	13
7.	Abrechnungsmessung	16
7.1.	Allgemeines	16
7.2.	Zählerplatz	16
7.4.	Messeinrichtungen	16
7.5.	Messwandler	17
7.6.	Datenfernübertragung	17
8.	Betrieb der Kundenanlage	18
8.2.	Netzführung	18
8.3.	Arbeiten in der Übergabestation	18
8.5.	Bedienung vor Ort	18
8.6.	Instandhaltung	18
8.8.	Betrieb bei Störungen	18
8.11.	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	18

¹ Das Inhaltsverzeichnis orientiert sich an der VDE-AR-N 4110 und umfasst ausschließlich die Gliederungspunkte, welche mit der vorliegenden TAB Mittelspannung für die Regionalwerke Wolfhager Land GmbH spezifiziert werden.

8.11.3. Wirkleistungsbegrenzung.....	18
9. Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	19
10. Erzeugungsanlagen.....	19
10.2. Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	19
10.2.4. Wirkleistungsabgabe.....	19
10.3. Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	20
10.3.3. Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	21
10.3.5. Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	21
10.3.5.2. Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	21
10.3.6. Schutzkonzept bei Mischanlagen	21
Anhang D (informativ) Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse.....	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bezugsleistungskorridor	7
Tabelle 2: Kenngrößen für Anschluss an 20-kW-Netze	10
Tabelle 3: Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen UMZ-Schutz	15
Tabelle 4: Anschlussbedingungen Erdschlussrichtungserfassung	15
Tabelle 5: einpolige Spannungswandler (2 Wicklungen)	17
Tabelle 6: Stromwandler (2 Kerne)	17
Tabelle 7: Technische Einrichtungen in Abhängigkeit der Energieart	20

1. Anwendungsbereich

Diese TAB Mittelspannung und die TAR Mittelspannung gelten zusammen mit § 19 EnWG "Technische Vorschriften" und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Diese TAB Mittelspannung zur TAR Mittelspannung gilt für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der RWL angeschlossen sind oder angeschlossen werden sowie für die diesen nachgeschalteten Mittelspannungsanlagen (z. B. Unterstationen).

Sie gelten für Neubau, Änderung, Erweiterung, Außerbetriebnahme, zeitlich begrenzte Anschlüsse (z. B. Baustromstationen) und Entsorgung von Anlagen im Interesse eines störungsfreien Zusammenwirkens der Kundenanlagen mit dem Netz der RWL. Kunden im Sinne dieser TAR Mittelspannung sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

Für Teile der Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder, die im Eigentum oder der Betriebsverantwortung der RWL stehen, gelten die Anforderungen dieser TAB Mittelspannung.

Der sich aufgrund der Änderungen der elektrischen Infrastruktur ergebende Anpassungsbedarf wird durch den Anlagenbetreiber eigenverantwortlich festgelegt.

Die RWL ist bei wesentlichen Änderungen unverzüglich zu informieren, um Auswirkungen auf das bestehende Netz zu prüfen. Die RWL behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung dieser TAB Mittelspannung vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden. Durch die Kontrolle der Kundenanlage sowie durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernehmen die RWL keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

2. Normative Verweise

3. Begriffe und Abkürzungen

3.1. Begriffe

3.1.4. Anlagenverantwortlicher

Anmerkung 1 zum Begriff aus VDE 0105: Der Anlagenverantwortliche hat die möglichen Auswirkungen der Arbeiten auf die elektrische Anlage oder die Teile davon, die in seiner Verantwortung stehen, sowie die Auswirkungen der elektrischen Anlage auf die Arbeitsstelle und die arbeitenden Personen zu beurteilen. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden.

3.1.10. Betrieb

Anmerkung 1 zum Begriff aus VDE 0105: Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht elektrotechnische Arbeiten.

4. Allgemeine Grundsätze

4.1. Bestimmungen und Vorschriften

Die TAB Mittelspannung der RWL hat Vorrang gegenüber der TAR Mittelspannung. Eventuell notwendige Abweichungen bedürfen einer vorherigen schriftlichen Vereinbarung mit der RWL.

Bei Verstößen gegen diese TAB Mittelspannung darf die RWL die Inbetriebnahme der Kundenanlage ablehnen oder die Kundenanlage vom Netz trennen.

Die Eigentumsgrenze und die Verfügungsbereichsgrenze werden im Netzanschlussvertrag festgelegt.

Die RWL betreibt ihr Netz mit Resonanzsternpunktterdung (RESPE).

4.2. Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Die Protokolle zum Anschlussprozess stehen u. a. über das Onlineportal des Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE zur Verfügung.

Abweichende oder ergänzende Protokolle werden vom zuständigen Ansprechpartner fristgerecht zur Verfügung gestellt.

Erzeugungsanlagen:

Die Erlaubnis zur Zuschaltung und die vorübergehende Betriebserlaubnis bis maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit, wird in einem separaten Prozess bearbeitet und mit separaten Dokumenten erteilt, nachdem alle erforderlichen Unterlagen bei der RWL vorliegen.

4.2.4. Bauvorbereitung und Bau

Bestandteil der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen ist ein einphasiger Übersichtsschaltplan (inkl. des nachgelagerten Netzes) mit den Bestandteilen entsprechend VDE-AR-N 4110.

Dabei sollte u.a. folgendes ersichtlich sein:

- Eigentumsgrenze
- Messaufbau
- Trafodaten
- Lageplan (Maßstab mind. 1:500)
- Schaltanlagendaten mit Prüfbericht einer erfolgreich durchgeföhrten Störlichtbogenprüfung (VDE 0671-200)
- Bestätigung, dass die hier verwendete, durch Hersteller und Fabriknummer zu identifizierende MS-Schaltanlage nach VDE 0671-200 gebaut wurde

Der Netzbetreiber übernimmt mit dem Sichtvermerk zum Übergabestationsprojekt ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

4.2.5. Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

Mindestens vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber. Die RWL nimmt an der technischen Abnahme teil. Dabei wird in der Regel der erste Teil des Inbetriebsetzungsprotokolls der Übergabestation durch den Anlagenerrichter ausgefüllt (Anhang E.7).

Zur Prüfung der kundeneigenen MS-Kabelanlagen:

Vor Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach DIN VDE 0105 und DGUV Vorschrift 3 § 5 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen.

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Verteilnetzes sind folgende Prüfungen in dieser Reihenfolge wie folgt auszuführen:

1. Sichtprüfung
2. Kabelmantelprüfung
3. Spannungsprüfung

5. Netzanschluss

5.1. Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt auf der 20-kV-Netzebene über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz der RWL verbindet. Die Kundenanlage selbst wird üblicherweise nicht (n-1)-sicher an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen. Der Anschlussnehmer kann eine höherwertige Anbindung seiner Kundenanlage beantragen. Die Ausführung des Netzanschlusses und die Kostentragung werden im Netzanschlussvertrag geregelt.

Es gelten vorzugsweise folgende Anschlusskorridore für die erwartete höchste Bezugsleistung eines Einzelschlusses des Anschlussnehmers ohne Eigenproduktion:

Anschlussort	Bezugsleistungskorridor
NS-Netz	< 125kW
MS-Netz	125 kW bis 5.000 kW

Tabelle 1: Bezugsleistungskorridor

Technische Gegebenheiten können dabei im Einzelfall zu anderen Werten führen. Der Netzbetreiber behält sich im Einzelfall vor, Anschlussnehmer mit geringer Leistung an einer vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene anzuschließen, wenn eine Anbindung an das bestehende Netz gemäß Tabelle nicht möglich ist oder sich die Zuordnung zu der vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene gemäß den technischen und wirtschaftlichen Bedingungen unter Berücksichtigung aller Interessen als sinnvoll erweist.

Bei Stationen mit EEG-Erzeugungsanlagen und der Hauptenergierichtung Einspeisung (Erzeugungsleistung \geq Bezugsleistung) erfolgt der Anschluss an der technisch und wirtschaftlich günstigsten Stelle des Netzes der allgemeinen Versorgung. Übergabestationen für Erzeugungsanlagen und Speicher sind maximal 50 m entfernt vom Netzanschlusspunkt (z. B. Kabelmuffe, Freileitungsabzweig) zu errichten.

Im Rahmen der Projektierung sind die Einzelheiten zum Anschluss zu klären (Anzahl der Kabelsysteme, Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evtl. Begrenzung des Kabelquerschnittes). Das Schaltfeld verbleibt im Eigentum der RWL. Abrechnungsmessung und -wandler sind in der Übergabestation zu installieren.

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag geregelt. Sie liegt sowohl bei Anschlüssen an Kabel- als auch an Freileitungsnetzen an den Kabelendverschlüssen des in der Kundenanlage ankommenden Mittelspannungskabels der RWL. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. der RWL stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

Für die Benutzung der Netzbetreiber-Grundstücke zur Kabelführung des kundeneigenen Kabels zum betreffenden Übergabepunkt ist im Voraus ein Nutzungsvertrag durch den Anschlussnehmer mit der RWL bzw. dem ggf. abweichenden Grundstückseigentümer abzuschließen. Beispiele für den Anschluss von Kundenanlagen sind in Anhang D dargestellt.

5.5. Blindleistungsverhalten

Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Mittelspannungsnetz gilt – sofern im Netzanschlussvertrag keine anders lautenden Regelungen vereinbart – im gesamten Spannungsband und im gesamten Wirkleistungsbereich ein zulässiger Bereich für den Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ von 0,95 induktiv (Quadrant 1) bis 1.

Bei Mischanlagen (TAR Mittelspannung Kap. 10.2.2.2) gelten diese Vorgaben ausschließlich für den Bezug, sofern alle Erzeugungsanlagen / Speicher im Netz der Kundenanlage mit $P=0$ und $Q=0$ betrieben werden.

Erzeugungsanlagen im Kundennetz müssen die Blindleistungsanforderungen gemäß Kapitel 10.2.2 TAR Mittelspannung erfüllen. Bei einem zeitgleichen Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen im Kundennetz können am Netzanschlusspunkt Leistungsfaktoren von $\cos \varphi < 0,95$ induktiv auftreten.

6. Überabestation

6.1. Baulicher Teil

6.1.1. Allgemeines

Im Netzgebiet der RWL werden nur Kabelstationen zugelassen.

Mit Rücksicht auf die Versorgungssicherheit wird Stationen in separaten Gebäuden der Vorzug gegenüber in andere Gebäude integrierten Stationen gegeben. Für Stationen mit separatem Gebäude sind fabrikfertige Stationen gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) zu errichten (Werte nach IAC AB 20 kA/1s).

Diese typgeprüfte Anordnung ist grundsätzlich einzuhalten. Der RWL obliegt es eine Übertragbarkeitsanalyse in Anlehnung an die DIN IEC/TR 62271-312 vom ursprünglichen Typprüfberichtsinhaber hinsichtlich abweichender Konstruktionsparameter zu akzeptieren. Die Anforderungen an die durchzuführende Übertragbarkeitsanalyse sind bei der RWL in der Planungsphase zu erfragen. In den einzureichenden Unterlagen muss die Konformität zum Normregelwerk erkennbar sowie bescheinigt sein. Hinsichtlich einer Übertragbarkeitsanalyse sind die durchgeführten Referenzprüfungen dem Netzbetreiber nachvollziehbar darzulegen. Hierzu ist der RWL der ausführliche Prüfbericht der Referenzprüfung zu übergeben. In der Übertragbarkeitsanalyse sind untersuchte Konstruktionsparameter zu dokumentieren sowie getroffene Annahmen, Berechnungsgrundlagen sowie Untersuchungsergebnisse zu erläutern.

Der Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbögen gemäß DIN EN 61936-1 (DIN VDE 0101-1) muss gewährleistet sein. Hierzu übergibt der Anlagenbetreiber eine nachvollziehbare Bestätigung des Anlagenerrichters an die RWL.

6.1.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung

6.1.2.2. Zugang und Türen

Türen, Abdeckungen und Belüftungsöffnungen müssen einer äußeren mechanischen Schlagbeanspruchung mit einer Energie von 20 Joules entsprechend dem Schutzgrad IK10 standhalten.

Türen von Anlagenräumen, die einen Zugang für RWL-Personal erfordern, sind mit Doppelschließung, d. h. zum Einbau eines Schließzylinders von der RWL auszurüsten.

An den Türen ist eine wetterfeste eindeutige Bezeichnung, des vom Netzbetreiber vergebenen Stationsnamens, anzubringen. Schrifthöhe mindestens 6 cm.

6.1.2.4. Klimabean spruchung, Belüftung und Druckentlastung

Zur Vermeidung von Störungen muss die Übergabestation gegen das Eindringen von Tieren, Fremdkörpern und Feuchtigkeit zuverlässig geschützt werden, insbesondere an Kabeleinführungen und Türen.

Bezüglich der Belüftung der Transformatorräume ist die Berücksichtigung einer später möglichen Erhöhung der Transformatormittel zu empfehlen.

Die Druckentlastungsöffnungen müssen so gestaltet werden, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine, über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende, Druckbeanspruchung auftritt.

6.1.2.5. Fußböden

Zwischenböden sind so auszuführen, dass sie den mechanischen Belastungen während des Betriebes und während Baumaßnahmen (z. B. Trafotausch) ebenso standhalten, wie den ggf. von unten auftretenden Druckbelastungen im Falle eines Störlichtbogens. Der unbeabsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern der RWL, ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

Sind Einstiegsluken vorhanden (z. B. als Zugang zum Keller mit einer Tiefe ab 1m / Kriechkeller), so sind, für den Fall, dass diese geöffnet werden, geeignete Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Absturzunfällen und eine Abstiegshilfe vorzusehen.

Die Verwendung von Gitterrosten darf nicht zu einer Personengefährdung führen.

6.1.2.8. Beleuchtung, Steckdosen

In allen Stationen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich.

6.1.3. Hinweisschilder und Zubehör

6.1.3.2. Zubehör

Die Übergabestation ist zusätzlich zu dem in der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Zubehör mit folgendem auszustatten:

- Zur technischen Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel gehört auch:
 - Übersichtsschaltplan der Primärtechnik
 - Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik
- Anzahl und Querschnitt der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange sind in für die Station notwendiger Anzahl und Dimensionierung vorzuhalten.

6.2. Elektrischer Teil

6.2.1. Allgemeines

6.2.1.1. Allgemeine technische Daten

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

Tabelle 2: Kenngrößen für Anschluss an 20-kW-Netze

Im Einzelfall kann die RWL abweichende Werte vorgeben (z.B. bei Anschlüssen an die Sammelschiene eines RWL-Umspannwerks). In diesem Fall ist die geforderte Störlichtbogenklassifikation für diese abweichenden Werte nachzuweisen (Kapitel 6.1.1 und 6.2.1.3).

Auf Anfrage stellt die RWL dem Anschlussnehmer zur Einstellung des kundeneigenen Schutzes und für Netzauswirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz der RWL am Netzanschlusspunkt (ohne Berücksichtigung des Kurzschlussstrombeitrages der Erzeugungsanlagen);
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz der RWL am Netzanschlusspunkt.

6.2.1.2. Kurzschlussfestigkeit

Bei der Bemessung der Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder ist zur Berücksichtigung zukünftiger Einspeiseanlagen von einem Kurzschlussstrom von

$I_k = 20 \text{ kA / 1 s bei } U_n = 20 \text{ kV}$ auszugehen.

6.2.1.3. Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen bzw. Stationen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind.

Für die Schaltanlagen ist die IAC-Klassifizierung wie "Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten" angegeben anzuwenden. Für andere Aufstellungen ist die IAC-Klassifizierung mit der RWL abzustimmen. Wenn Schaltanlagen mit verschiedenen Isolationsarten, z. B. SF₆- und luftisolierte Anlagen, in einem Gebäude verwendet werden, ist jeder Anlagentyp bezüglich der Störlichtbogensicherheit gesondert zu betrachten (s.a. Kapitel 4.2.4).

Stationen in separaten Gebäuden müssen der DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) entsprechen, d. h. die gesamte Station (Baukörper mit dem konkret verwendeten elektrischen Ausbau) muss der hier beschriebenen Störlichtbogenprüfung genügen (IAC-Klassifizierung wie "Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten" angegeben).

Der Anschlussnehmer bzw. der Anlagenerrichter überlässt der RWL einen Prüfbericht über eine erfolgreich durchgeführte Störlichtbogenprüfung auf Grundlage der DIN EN 62271-200 und DIN EN 62271-202 (Kriterien 1-5) für die Zugänglichkeitsgrade A (unterwiesenes Personal) und B (uneingeschränkter Zugang). Die Prüfung muss mindestens mit den unter Kapitel 6.2.1.1 genannten Kurzschlussströmen durchgeführt worden sein.

Der Nachweis kann auch durch einen Analogieschluss aus durchgeführten Prüfungen erbracht werden. Dieser ist gemeinsam vom Hersteller der Schaltanlage und dem Hersteller des Baukörpers und ggf. dem Errichter der Station zu erstellen. Die Art des Nachweises ist zwischen dem Anschlussnehmer und dem Anlagenerrichter zu vereinbaren.

Wenn Übergabestationen einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder in vorhandenen Gebäuden eingebaut werden (s. Kapitel 6.1.1), muss der Errichter die Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum belegen.

Die Station ist auf dem Typenschild mit der IAC-Klassifizierung zu kennzeichnen.

6.2.1.4. Isolation

Übergabestationen einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder sind entsprechend Tabelle 1 nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu isolieren, bei der Bemessungs-Stehblitzstoßspannung ist der mittlere Wert heranzuziehen.

6.2.2. Schaltanlagen

6.2.2.1. Schaltung und Aufbau

Im Übergabeschaltfeld und in den Kunden-Abgangsfeldern ist der Einsatz von Leistungstrennschaltern möglich.

Die bei der RWL zugelassenen Anlagenaufbauten sind dem Anhang D zu entnehmen. Alle Abweichungen sind im Vorfeld mit der RWL abzustimmen.

In den Eingangsschaltfeldern werden Lasttrennschalter verwendet. Zum Erden und Kurzschließen werden einschaltfeste Erdungsschalter verwendet. Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Als Übergabeschalter wird ein Leistungsschalter gefordert:

- bei Kundenanlagen > 1 MVA als Summe der installierten Trafoleistung,
- wenn ein oder mehrere MS-Kabel aus der Übergabestation heraus gehen.

Es wird empfohlen, bei Einspeiseanlagen mit einer Einspeiseleistung > 135 kW einen Leistungsschalter im Übergabeschaltfeld zur realisieren.

Der Schutz ist hierbei auf 1 x Wandlernennstrom (max. 400 A) des Stromwandlers und Schnellzeit (< 100 ms) einzustellen.

Bei Wandlernennströmen > 400 A ist Rücksprache mit der RWL zu halten.

Das Schutzkonzept ist mit der RWL abzustimmen.

In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung dauerhaft das fehlerhafte Teil des Kundennetzes oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen der RWL abschaltet.

Wenn hinter dem Übergabeschalter ein Kundennetz besteht, bei dem MS-Kabel aus dem Stationsgebäude herausgeführt werden, muss im Übergabeschaltfeld ein Fehlerrichtungs-Anzeiger installiert werden. Diese Funktion kann auch durch ein Schutzrelais realisiert werden.

Die Kombiwandler sind aufgrund ihrer Bauart immer mit Kabeln angeschlossen.

Es ist daher ausreichend, wenn das Kabel zu den Kombiwandlern an dem Übergabeschalter mittels Erdungsschalter geerdet und kurzgeschlossen wird und an der gegenüberliegenden Ausschaltstelle das Kabel zu den Kombiwandlern ebenfalls geerdet und kurzgeschlossen wird. Diese Ausführung ist nur zulässig, wenn sich der Erdungsschalter vor und hinter den Kombiwandlern im gleichen Schaltanlagenraum befindet und das Kabel muss von einer Erdungsstelle (in der Regel am Übergabeschalter) bis zu den Kombiwandlern optisch zu verfolgen sein.

Die Erdung von Messwandlern in luftisierten Messfeldern erfolgt über Kugelbolzen D = 25 mm vor und nach den Wandlern, sowie zwei Erdungsfestpunkten D = 25 mm.

Auf die Erdungsmöglichkeit im Messfeld kann verzichtet werden, wenn im Übergabefeld (vor den Wandlern) und im Hochführungsschaltfeld (nach den Wandlern) einschaltfeste Erdungsschalter vorhanden sind. Diese Ausführung ist im Vorfeld mit der RWL abzustimmen.

6.2.2.2. Ausführung

An den Schaltfeldern, die im ausschließlichen Verfügungsbereich der RWL stehen, müssen die Schalterbetätigungen abschließbar sein.

Bei Arbeiten an der Kundenanlage erfolgt die Freischaltung am Übergabeschalter des Kunden. Bei Arbeiten am Übergabeschaltfeld ist eine Freischaltung der Eingangsschaltfelder mit der Freigabe zur Arbeit von der RWL erforderlich.

Die Anlagen sind nach DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) auszuführen.

Die Anlagen, einschließlich aller zugehörigen Geräte und Hilfseinrichtungen, sind für Umgebungstemperaturen von -25 bis +60 Grad Celsius, die Klasse "Luftfeuchte 95 %" auszulegen.

Bei luftisierten Schaltanlagen ist die Betriebsverfügbarkeit LSC 2A gefordert.

Es sind der Fehlerrichtungsanzeiger **ComPass B 2.0** und das Spannungsprüfsystem **Wega 1.2 C** einzusetzen.

6.2.2.3. Kennzeichnung und Beschriftung

MS-Schaltanlagen müssen ein Blindsightsbild an der Anlagenfront besitzen, an dem der Schaltzustand der eingebauten Schaltgeräte ersichtlich ist.

Die Bezeichnung der Eingangsschalfelder, Leitungsname und ggf. -nummer wird von der RWL festgelegt und ausgeführt.

Die Bedienhebel der Erdungsschalter sind rot zu kennzeichnen. Die Antriebsöffnungen für die Bedienhebel der Erdungsschalter sind mit einem roten Ring zu versehen.

Die Teile des Blindsightsbildes auf der Schaltanlagenfront zwischen Sammelschiene und Erdungszeichen sind ebenfalls rot darzustellen.

6.2.2.4. Schaltgeräte

Die in den Eingangsschalfeldern und Übergabeschalfeldern einzusetzenden Schaltgeräte (ggf. mit Schutz) sind mit der RWL abzustimmen.

In bestimmten Netzsituationen, wie zum Beispiel isoliertes Kabelnetz, schlecht einsehbare Kabellage oder längere Kabelwege kann der Einsatz von Vollbereichssicherungen sinnvoll sein.

Die Schaltgeräte müssen, ergänzend zu den Werten aus Kapitel 6.2.1.1, den folgenden Anforderungen genügen:

- Bemessungsspannung: $U_r = 24 \text{ kV}$ bzw.
- Bemessungs-Stehblitzstoßspannung $U_p = 125 \text{ kV}$
- Mehrzwecklasttrennschalter nach DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103)
 - o Nennstrom für Schalter ohne Sicherungen mindestens 400 A vorzugsweise 630 A
 - o Nennstrom für Schalter mit Sicherungen mindestens 200 A, die Kombination Sicherung - Lasttrennschalter muss der DIN EN 62271-105 VDE 0671-105 entsprechen.
- Kurzschlussleistung: s. Kapitel 6.2.1.1

Mehrzwecklasttrennschalter ohne Sicherungen und Übergabeschalter sind mit Sprungantrieb in EIN- und AUS-Schalttrichtung und Erdungsschalter mit Kurzschluss-Einschaltvermögen auszurüsten.

Bei Schaltern mit HH-Sicherungen ist je eine netzseitige und abgangsseitige Erdung der HH-Sicherung, mittels einschaltfestem Erdungsschalter, vorzusehen, damit keine Werkzeuge zum Sicherungswechsel nötig sind.

Nach dem EIN-Schalten des transformatorseitigen Erdungsschalters kann durch Sichtkontrolle der zugehörigen Schalterstellungsanzeige und aller Schalterpole bei geschlossener Schalfeldtür (Sichtfenster vorhanden) sichergestellt werden, dass der Erdungsschalter seine EIN-Endstellung erreicht hat.

Vor dem Einlegen der Einschubplatte kann durch Sichtkontrolle der Schalterstellungsanzeige des Lasttrennschalters und aller Schalterpole bei geschlossener Schalfeldtür (Sichtfenster vorhanden) sichergestellt werden, dass der Schalter seine AUS-Endstellung erreicht hat.

Für die Nachrüstung einer Fernsteuerung muss die Möglichkeit bestehen, einen Motorantrieb nachzurüsten.

6.2.2.5. Verriegelungen

Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein. Separate Türen/Abdeckungen zum Kabelanschlussraum und/oder HH-Sicherungsraum dürfen nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter zu öffnen sein. In Kabelschalfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen.

Das Einschalten des Lasttrenn- bzw. Leistungsschalters darf nur bei wieder eingesetzter Kabelraumabdeckung oder geschlossener Tür möglich sein.

6.2.2.6. Transformatoren

Die RWL empfiehlt den Anschluss mit Einleiterkabeln und berührungssicheren Anschlüssen. Eine

Übersetzung von 20 kV auf 0,4 kV, eine Kurzschlussspannung

von $uk = 4\%$ bis 630 kVA bzw. 6 % über 630 kVA und ein Einstellbereich des Übersetzungsverhältnisses von $\pm 4\%$ sind bei der RWL üblich.

6.2.2.7. Wandler

Es sind Schutzkerne 5P20 einzusetzen.

Weitere Anforderungen sind in Kapitel 7.5 beschrieben.

6.2.3. Sternpunktbehandlung

Die Art der Sternpunktbehandlung wird von der RWL vorgegeben. Die erforderliche Kompensation von Erd schlussströmen des galvanisch mit dem Netz der RWL verbundenen Kundennetzes einer Bezugsanlage führt die RWL zu ihren Lasten durch.

Ausnahme von dieser Regelung stellen weitläufige nachgelagerte Kundennetze dar, bei denen die Kompensation von Erd schlussströmen - durch den Kunden selbst oder in seinem Auftrag - in Absprache mit der RWL durchzuführen ist.

Für die Sternpunktbehandlung der Übergabestation nachgelagerten, galvanisch getrennten Mittel- und Niederspannungsnetze ist der Anschlussnehmer selbst verantwortlich.

6.2.4. Erdungsanlage

Die Erdungsanlage ist vom Anschlussnehmer unter Berücksichtigung der Netzdaten und entsprechend der DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) und DIN EN 50522 (VDE 0101-2) auszulegen und zu errichten. Der Anschlussnehmer hat die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage dauerhaft sicherzustellen. Um hierbei mögliche Beeinträchtigungen durch Korrosion zu minimieren, wird empfohlen, die Erdungsanlage mit nichtrostendem Material (V4A) auszuführen (DIN 18014).

Bei fabrikfertigen, freistehenden Übergabestationen ist ein Steuererder als Ring, z.B. Bandstahl NIRO V4A mit 30mm x 3,5mm. Umlaufend um die Station im Abstand von 1,0m und einer Eingrabtiefe von ca. 0,7m erdverlegt zu verlegen. Bei Bedarf ist ein Tiefenerder, z.B. Rundstahl NIRO V4A mit 25mm Durchmesser, mit einer Mindestlänge von 1,5m zu schlagen. (DIN 18014)

Zur Anbindung der Erdungsanlage an die elektrischen Betriebseinrichtungen der Übergabestation sind isolierte Gebäudeeinführungen vorzusehen. Die Potentialausgleichsschiene befindet sich oberhalb des Doppelbodens und ist frei zugänglich anzuordnen.

Die maximal zulässige Erdungsimpedanz der Mittelspannungs-Schutzerdung RA beträgt 2Ω .

Das ausgefüllte Erdungsprotokoll E.6 ist der SDNI spätestes zwei Arbeitstage vor der baulichen Abnahme zu übergeben. Die Mittelspannungs- Schutzerde ist grundsätzlich mit der Niederspannungs-Betriebserde zusammenzuschalten.

6.3. Sekundärtechnik

6.3.2. Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Sofern das Steuern des Übergabeschalters von der RWL nicht gefordert wird, kann auf einen Fern- / Ortumschalter in dem Schaltfeld verzichtet werden. Der Zugriff auf das Einspeisemanagement muss immer möglich sein.

Der Zugriff auf das Einspeisemanagement und die Steuerung der Motorantriebe laufen über zwei getrennte Fernwirksysteme.

Kurzschluss- und Erd schlussmeldungen aus dem(n) Übergabeschalter(n) können, wenn gefordert, durch einen Fehlerrichtungsanzeiger oder ggf. durch das Schutzgerät bereitgestellt werden. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Einstellwerte, bereitgestellt werden.

6.3.4. Schutzeinrichtungen

6.3.4.1. Allgemeines

Transformatoren müssen im Falle eines Transistorfehlers zuverlässig durch ein vorgelagertes Schutzorgan (Sicherung oder Schutzrelais) abgeschaltet werden.

In der Schaltfeldern der Kundenanlage können wandlerstrombetätigtes Schutzrelais eingesetzt werden.

Einspeise- und Übergabeschaltfelder

Schutzeinrichtungen und die dazugehörigen Prüfklemmenleisten und / oder Prüfsteckdosen müssen wartungsfreundlich montiert werden. Die Prüfklemmenleisten sind als längstrennbare lösbare Verbindungen (Schraubklemmen) auszuführen. Schaltung, Verdrahtung und Festlegung der Sekundärleitungen sowie der Aufbau der Klemmenleisten an den Einspeise-, Übergabe- und / oder Abgangsleistungsschaltern sind rechtzeitig vor der Inbetriebnahme mit der RWL abzustimmen.

Wandlerstrombetäigte Schutzrelais sind in Einspeise- und Übergabeschaltfeldern nicht zulässig

Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch die RWL vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschatzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann die RWL vom Anschlussnehmer nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern.

6.3.4.2. Netzschutzeinrichtungen

Den Einsatz von Netzschutzeinrichtungen in den netzseitigen Eingangsschaltfeldern gibt die RWL vor.

6.3.4.3. Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

6.3.4.3.1. Allgemeines

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Kurzschlusschutzeinrichtungen in einem Übergabeschaltfeld.

- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Maximalstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z.B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Sicht des Anschlussnehmers oder Anschlussnutzers zusätzlich noch ein Überlastschutz erforderlich und lassen sich die beiden Schutzfunktionen - z.B. wegen der Höhe des Stromwandler-Primärstromes - nicht durch eine Schutzeinrichtung realisieren, so muss der Anschlussnehmer eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren;
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuhören, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler, also hinter den Stromwandlern in Richtung Kundenanlage, anzuhören;
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 7.5 auszuführen;
- In erdschlusskompensierten MS-Netzen ohne KNOSPE wird im Übergabeschaltfeld die Erdschlussrichtungserfassung über ein Erdschlussrichtungsrelais, welches nach dem Wischerprinzip arbeitet, eingesetzt.
- Zur Ausführung der Kurzschlusschutzeinrichtungen werden folgende Vorgaben gemacht:

Unabhängiger Maximalstromzeitschutz (UMZ-Schutz)

Der UMZ-Schutz muss folgende Grundfunktionen besitzen:

- Schutzgerät wandlerstromversorgt mit Wandlerstromauslösung, Kondensatorauslösung oder versorgt über eine gesicherte Gleichspannungsquelle;
- Strommesseingang 4-polig, für Leiterstromanregung zweistufig getrennt einstellbare Zeit- und Stromstufen;
- unabhängiger Erdstromzeitschutz, einstufig, unabhängig einstellbare Zeit- und Stromstufe, einstellbar auf Auslösung oder Meldung;
- alle Schutzeinstellungen müssen sich in einem nichtflüchtigen Speicher befinden;
- Schutzauslösungen sind auch bei Ausfall der Netzspannung bis zur manuellen Quittierung sichtbar anzugeben;
- Bei nicht vorhandener direkter Quittierungsfunktion am Schutzgerät (z.B. wenn die Quittierung nur über einen Menübaum möglich ist) ist ein externer Quittiertaster im Bedienbereich des Schutzgerätes vorzusehen.
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich (Life-Kontakt)

Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen

Nennstrom	$I_n = 1 \text{ A}$
Überstromanregung	$I >= 0,50 \dots 2,5 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$
Hochstromanregung	$I >> = 2,00 \dots 20 \times I_n$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times I_n$

Verzögerungszeit	$tI >= 0,10 \dots 3 \text{ s}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
Verzögerungszeit	$tI >> = 0,06 \dots 2 \text{ s}$ und $^{\circ}\text{o}$, Einstellauflösung $\leq 50 \text{ ms}$
Überstromanregung	$I0 > = 0,50 \dots 2,5 \times In$, Einstellauflösung mind. $0,1 \times In$
Verzögerungszeit	$tI0 > = 0,10 \dots 3 \text{ s}$ und $^{\circ}\text{o}$, Einstellauflösung $\leq 100 \text{ ms}$
Ansprechzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,90$
Toleranzen	Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter	
Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein.	

Tabelle 3: Einstellbereiche/Zeiten/Toleranzen UMZ-Schutz

Erdschlussrichtungserfassung

Die Erdschlussrichtungserfassung nach dem Erdschlusswischerverfahren kann im UMZ-Schutz oder durch ein separates Gerät realisiert werden. Ein separates Gerät kann über Wandlerstrom/-spannung oder über eine separate Gleichspannungsquelle versorgt werden. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

Nennspannung	$Un = 100/110 \text{ V AC}, 50 \text{ Hz}$
Nennstrom	$In = 1 \text{ A}$
Verlagerungsspannungs-Ansprechwert	$UNE > = 20 \dots 35 \text{ V}$
Verzögerungszeit	$tUNE > = 0,1 \dots 2 \text{ s}$
Toleranzen	für alle Einstellwerte 10 %
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter	
Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein.	

Tabelle 4: Anschlussbedingungen Erdschlussrichtungserfassung

Die Meldung „Erdschluss-Kundennetz“ muss auch bei Ausfall der Netzspannung erhalten bleiben. Es ist eine automatische Rückstellung mit einstellbarer Zeit (i.d.R. 2 Stunden) vorzusehen.

Gibt die RWL für die Erdschlussrichtungserfassung die Funktion „Auslösung“ vor, so muss diese auf den zugeordneten Leistungsschalter bzw. Lasttrennschalter wirken.

6.3.4.3.2. HH-Sicherung

Bei Sicherungslasttrennschaltern mit Freiauslösung müssen Hochleistungs-Sicherungen mit Schlagstift verwendet werden.

Um die Selektivität des RWL-Netzschutzes nicht zu gefährden, sind HH-Sicherungen nur bis zu einer Größe von 63 A (20 kV) bzw. 100 A (10 kV) pro Übergabestelle bzw. Trafoabgang zulässig. In Abhängigkeit von der Netzsituation und nach schutztechnischer Prüfung durch die RWL sind ggf. größere HH-Sicherungen möglich. In diesen Fällen sind die Vorgaben der Anlagenhersteller zu maximalen Verlusten und ggf. erforderlichen Zusatzeinrichtungen an der Schaltanlage vom Anlagenerrichter und -betreiber zu beachten.

6.3.4.3.3. Abgangsschalfelder

Falls das Übergabeschalffeld ohne Schutzeinrichtung und infolgedessen die Abgangsschalfelder mit Leistungsschaltern und Schutzrelais ausgestattet sind, gelten die nachstehenden Grundsätze aus Kapitel 6.3.4.3.1 analog für die Ausführung der Schutzeinrichtungen in allen betroffenen Abgangsfeldern.

6.3.4.3.4. Platzbedarf

Der Platzbedarf ist rechtzeitig mit der RWL abzustimmen.

6.3.4.5. Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Zur Durchführung von Schutzfunktionsprüfungen sind in die Verdrahtung zwischen Wandler, Leistungsschalter und Schutzgerät Einrichtungen zur Anbindung von Prüfgeräten einzubauen. Als Schnittstelle ist eine Prüfklemmenleiste vorzusehen. Diese Einrichtungen haben folgende Funktionen zu erfüllen:

- Heraustrennen der Wandlerekreise zum Schutzgerät,
- Kurzschließen von Stromwendlern,
- Auftrennen des AUS- und EIN-Befehls zwischen Schutzgerät und Leistungsschalter,
- Anbindung der Prüfeinrichtung (Wandlerekreise, Befehle, Generalanregung).

6.3.4.7. Schutzprüfung

Kann kein durch eine Schutz-Prüfeinrichtung automatisch erstelltes Prüfprotokoll vorgelegt werden, sollten geeignete Schutzprüfprotokolle nach der TAR 4110 verwendet werden.

Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebsetzung am Einsatzort zu prüfen.

Für alle Schutzeinrichtungen sind weiterhin nach jeder Änderung von Einstellwerten, zyklisch (mindestens alle 5 Jahre) Schutzprüfungen durchzuführen.

Die Prüfungen beinhalten alle Schutzfunktionen und beziehen die Auslöse- und Meldewege mit ein. Ein Nachweis über die Durchführung der Prüfungen ist durch den Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu erstellen und der RWL auf Verlangen vorzulegen.

7. Abrechnungsmessung

7.1. Allgemeines

Im Falle eines einzelnen Anschlussnutzers erfolgt die Messung der von der an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie grundsätzlich auf der Mittelspannungsseite. In Abstimmung mit der RWL ist auch eine Messung auf der Niederspannungsseite bis max. 400 kVA je Messung möglich. In diesen Fällen hat der Anschlussnutzer die durch die Umspannung entstehenden Verluste zu tragen.

7.2. Zählerplatz

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist in der Übergabestation ein Zählerwechselschrank mindestens der Größe I vorzusehen bzw. Zählerschränke/Industrieschränke einzusetzen, deren Zählerplatzflächen für Dreipunktbestfestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE0603-1) Zählerplätze auszuführen sind.

7.4. Messeinrichtungen

Lastgangzähler sind als indirekt-messende Lastgangzähler für Wirk- und Blindenergie mit der Genauigkeitsklasse entsprechend der VDE-AR-N 4400, zur fortlaufenden Registrierung der Zählwerte für alle Energieflussrichtungen im Zeitintervall von 1/4-Stunden vorzusehen. Die Blindenergie ist in 4 Quadranten zu messen.

Ist bei Erzeugungsanlagen eine einheitenscharfe Abrechnung erforderlich, hat der Anlagenbetreiber (der Erzeugungsanlage) dafür Sorge zu tragen, dass eine geeichte Messeinrichtung (bei neuem Zähler: Konformitätserklärung des Herstellers) für jede Erzeugungseinheit durch einen Messstellenbetreiber gemäß Messstellenbetriebsgesetz installiert wird.

Der Messstellenbetreiber stellt grundsätzlich den Zähler und die abrechnungsrelevanten Zusatzeinrichtungen zur Verfügung und verantwortet deren Montage, Betrieb und Wartung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch die RWL in der Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so stellt die RWL dem Anschlussnutzer für die Datenregistrierung und Datenübertragung auf Wunsch, sofern technisch möglich, Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung ohne Gewährleistung zur Verfügung. Die Kosten hierfür trägt der Anschlussnutzer.

Wird aus einer Mittelspannungs-Übergabestation ein weiterer Anschlussnutzer (Unternehmer) versorgt, so sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen nach dem gleichen Standard und damit ebenfalls als Lastgangmessung oder als intelligentes Messsystem aufzubauen. Dies gilt auch für den Eigenbedarf bezogene Wirk- und Blindarbeit.

7.5. Messwandler

Die Spannungswandler sind vom Netz der RWL aus gesehen hinter den Stromwandlern anzuschließen.

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

Allgemein:

- MID-Konformitätserklärung- ist der RWL zu übergeben (durch den Messstellenbetreiber)
- thermischer Kurzschlussstrom, Bemessungsstoßstrom und Isolationsspannung entsprechend Kapitel 6.2.1

Spannungswandler:

- Standard-Anforderung an die Zählwicklung der Spannungswandler: Klasse 0,5; 15 VA; mit Zustimmung der RWL darf abgewichen werden;
- Spannungswandler sind als drei einpolig isolierte Spannungswandler auszuführen;
- Die sekundäre Bemessungsspannung der Zählwicklung des Spannungswandler beträgt $\frac{100}{\sqrt{3}}$;
- Bemessungsspannungsfaktor der Spannungswandler: $1,9 \times U_n/8 \text{ h}$ (6 A);

Stromwandler:

- Standard-Anforderung an die Zählkerne der Stromwandler: Klasse 0,5s; 20 VA; mit Zustimmung der RWL darf abgewichen werden;
- Der Primärstrom der Stromwandlerkerne für die Zählung ist den vertraglichen Leistungsanforderungen anzupassen;
- Der sekundäre Bemessungsstrom der Stromwandler muss bei den Zählkernen bei $\leq 20 \text{ kV}$ 5 A betragen;
- thermischer Bemessungs-Dauerstrom der Stromwandler: $1,2 \times I_n$;

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Anschlussnehmer und der RWL über die bereitzustellenden Wicklungen und Kerne erforderlich. Die bei der RWL verfügbaren Strom- und Spannungswandler können bei der RWL angefragt werden. Detailliertere Angaben zu den geforderten Wandlerspezifikation sind auf Nachfrage bei der RWL verfügbar.

Falls der Anschlussnehmer andere als die unten genannten Wandler einsetzt (z.B. für gasisierte Anlagen), so hat er im Störungsfall für die Ersatzbeschaffung selbst Sorge zu tragen.

Beistellung der Wandler durch die RWL

Ist die RWL der Messstellenbetreiber, so kommen bei 20-kV-Netzanschlüssen nicht kippschwingungsarme Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 zum Einsatz:

Wicklung 1	Zählung	Klasse 0,5; 15 VA; MID-Konformität
Wicklung 2	Messwerte	Klasse 0,2; min.15 VA (bis 30.06.2020 ggf. Klasse 0,2 oder 0,5 - ohne 3P)

Tabelle 5:einpolige Spannungswandler (2 Wicklungen)

Die Wicklung 2 kommt zum Einsatz, wenn Schutz- und/oder Betriebsmessaufgaben zu erfüllen sind (z.B. bei allen Erzeugungsanlagen).

Stromwandler bei Beistellung durch die RWL		
Kern 1	Zählung	Klasse 0,5S; 10 VA; 5 A; MID-Konformität
Kern 2	Messwerte	Klasse 0,2; 5 VA; 5 A;

Tabelle 6:Stromwandler (2 Kerne)

7.6. Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch die RWL als grundzuständiger Messstellenbetreiber, so setzt er bei Lastgangzählern und intelligenten Messsystemen für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Anschlussnehmer die Antenne an einem geeigneten und mit dem Messstellenbetreiber abgestimmten Ort abgesetzt zu

montieren. Dazu stellt die RWL als grundzuständiger Messstellenbetreiber eine entsprechende Antenne bei. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes dauerhaft einen mit der RWL abgestimmten und betriebsbereiten Kommunikationsanschluss für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen.

Bei Bedarf stellt der Anschlussnehmer eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

8. Betrieb der Kundenanlage

8.2. Netzführung

Die Ausführungen gelten für die Kundenanlage sowie für die Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder bezüglich

- Betrieb
- ordnungsgemäßen Zustand
- Arbeiten an den betreffenden Anlagen
- Mängel an den betreffenden Anlagen
- Änderungen an den betreffenden Anlagen

Sind in Folge von Arbeiten in der Kundenanlage Schalthandlungen erforderlich, sind diese vorher der RWL zur Kenntnis zu bringen.

8.3. Arbeiten in der Übergabestation

Geplante Arbeiten sind mindestens 15 Werkstage vorher bei der netzführenden Stelle anzumelden.

Vor Aufnahme von ungeplanten Arbeiten, sind Absprachen zwischen den Anlagenverantwortlichen und der RWL sowie des Arbeitsverantwortlichen zu führen.

8.5. Bedienung vor Ort

Schalthandlungen an Schaltfeldern, die sich im ausschließlichen Verfügungsbereich von der RWL (Eingangsfelder) befinden, dürfen nur durch RWL-Personal ausgeführt werden. Schalthandlungen, die durch RWL-Personal auf Wunsch des Kunden bzw. aufgrund eines Betriebsführungsvertrages am Anlagenteil des Kunden vorgenommen werden, sind durch die Dienstanweisung Netzbetrieb Strom von der RWL in der jeweils gültigen Fassung geregelt.

Schalthandlungen innerhalb des Verfügungsbereiches des Kunden werden vorher mit der RWL abgesprochen, sofern diese Auswirkungen auf das Mittelspannungsnetz von der RWL haben (z. B. bei Zustandekommen von Durchleitungen oder deren Unterbrechung).

8.6. Instandhaltung

Der Turnus zur Überprüfung der Netz-Schutzeinrichtungen darf 5 Jahre nicht überschreiten.

Freischaltungen im Verfügungsbereich der RWL vereinbart der Anlagenbetreiber mindestens fünf Tage vorher mit der RWL.

8.8. Betrieb bei Störungen

Der Anlagenverantwortliche informiert die RWL unverzüglich über bekannt gewordene besondere Ereignisse, soweit diese von Belang für die RWL sind (zum Beispiel: Kabelfehler, Sicherungsauslösung...).

8.11. Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

8.11.3. Wirkleistungsbegrenzung

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 475 kW (500 kVA) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten eine technische Einrichtung über die die RWL eine Begrenzung des Wirkleistungsbezugs der Ladeeinrichtung vorgeben kann. Die Kosten der Datenübertragung übernehmen die RWL.

Die RWL greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsbegrenzung nicht in die Steuerung der Ladeeinrichtungen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Ausführung zur Verfügung.

9. Änderungen, Außerbetriebsnahmen und Demontage

Die Ausführungen gelten für die Übergabestation einschließlich der netzseitigen Eingangsfelder.

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon dürfen nur dafür autorisierte Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

10. Erzeugungsanlagen

10.2. Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

10.2.4. Wirkleistungsabgabe

10.2.4.2. Netzsicherheitsmanagement

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz nach EnWG und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

Die RWL greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsvorgabe nicht in die Steuerung der Erzeugungsanlagen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge des Fernwirk-Gateways) gemäß technischer Ausführung zur Verfügung.

Die detaillierte Spezifikation der fernwirksamen Anbindung kann bei der RWL erfragt werden.

Die RWL ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge des Fernwirk-Gateways) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Die RWL ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen. Die Kosten für die nachrichtentechnische Übertragung der Steuerbefehle und ggfs. der Ist-Leistungswerte tragen die RWL.

Priorisierung

Netz- und systemrelevante Vorgaben zum Verhalten von Erzeugungsanlagen haben immer Vorrang vor marktrelevanten Vorgaben.

Technische Spezifikation

In Abhängigkeit von der Energieart und der Leistungsgröße kommen unterschiedliche technische Einrichtungen zum Einsatz:

		Anlagenart		
		Photovoltaik	EEG (ohne PV) oder KWGK	Sonstige (konventionell)
Leistungsklasse*	> 0 kW(p) und ≤ 30 kW(p)	Funk-Rundsteuerung mit 3 Befehlsausgaben 60%, 30% und 0% oder Begrenzung der am Verknüpfungspunkt ihrer Anlage mit dem Netz die maximale Wirkleistungseinspeisung auf 70 Prozent der installierten Leistung in kWp Keine Ist-Leistungserfassung	Funk-Rundsteuerung mit 3 Befehlsausgaben 60%, 30% und 0% Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers.	Funk-Rundsteuerung mit 3 Befehlsausgaben 60%, 30% und 0% Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers.
	> 30 kW(p) und ≤ 100 kW(p)	Funk-Rundsteuerung mit 3 Befehlsausgaben 60%, 30% und 0% Keine Ist-Leistungserfassung		
	> 100 kW(p) und ≤ 500 kW(p)	Fernwirktechnik mit 4 Befehlsausgaben 100%, 60%, 30% und 0% Ist-Leistungserfassung über Messwertanbindung an die Fernwirktechnik.		
	> 500 kW(p)	Fernwirktechnik gemäß Kapitel 6.3.2 und RWL-Spezifikation mit Sollwert-Stellbefehl (100%-0%) in 10 Stufen Ist-Leistungserfassung über Messwertanbindung an die Fernwirktechnik		

Tabelle 7: Technische Einrichtungen in Abhängigkeit der Energieart

* jeweils für die Summe von Anlagen, die gleichartige Energien einsetzen und über denselben Netzzanschlusspunkt mit dem Netz verbunden sind (analog EEG-Definition)

Die RWL kann im Einzelfall eine andere technische Einrichtung vorgeben.

Rundsteuerempfänger

Der Funkrundsteuerempfänger ist durch den Anlagenbetreiber auf einem Zählerplatz nach DIN 43870, Teil 1 mit Dreipunktbefestigung zu installieren.

Im Falle einer Begrenzung der Wirkleistungsabgabe gibt die RWL auf die vereinbarte Anschlusswirkleistung PAV bezogene Sollwerte in den Stufen 60% / 30% / 0 % vor. Diese Werte werden über den Rundsteuerempfänger übertragen und anhand drei potentialfreier Relaiskontakte (je PAV -Stufe ein Kontakt) zur Verfügung gestellt.

Fernwirktechnik

Es kommt eine Fernwirktechnik gemäß RWL-Spezifikation zum Einsatz.

10.3. Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Die Schutzeinstellwerte sind gemäß den Forderungen der VDE-AR-N 4110 Datenabfragebogen E9 (wird von EAM Netz vorgegeben), den Vorgaben der VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3 und 10.4 Zuschaltbedingungen sowie den Vorgaben des Zertifikates einzustellen und zu prüfen. Bei Reserveschutzeinrichtungen sind ebenfalls die

Vorgaben des Zertifikates und die tatsächlichen Spannungs-Anhebungen oder -Verluste entsprechend zu berücksichtigen.

Ein Übersichtsplan zum Schutzkonzept, einschließlich der Einstellungen zum evtl. vorhandenen Reserveschutz, ist fristgerecht vor Beginn der Schutzprüfungen vorzulegen.

Beim Einsatz von Schutzwandlern auf der Niederspannungsseite ist zu beachten, dass diese passend zur sekundärseitigen Schaltgruppe des Transformators zu verschalten sind.

10.3.3. Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Nach der VDE-Anwendungsregel werden empfohlene Schutzeinstellwerte für die Entkupplungsschutzeinrichtungen angegeben. Bei den Einstellwerten wird davon ausgegangen, dass die Summe aus Eigenzeit von Schutzeinrichtung und Schalteinrichtung 100 ms nicht überschreitet. Frequenz- und Leistungsmessungen erfordern eine Messzeit von bis zu 100 ms, welche zusätzlich zu der Eigenzeit (der Schutz- und Schalteinrichtung) zu berücksichtigen sind. Ggf. ist diesbezüglich eine Anpassung der Einstellwerte erforderlich. Darüber hinaus kann eine weitere Anpassung je nach Anlagen- bzw. Netzkonfiguration erforderlich sein. Der Netzbetreiber gibt diese Werte im Anwendungsfall vor.

Die Eigenzeiten aller Schutz – und Schaltorgane sind durchgängig, wenn nicht anders möglich, über Messungen im Schutzprüfprotokoll nachzuweisen. Bei turnusmäßigen Nachprüfungen sind die Eigenzeiten der Auslöseorgane von übergeordneten Schaltern und vorgelagerte Erzeugungseinheiten-Schaltorgane durch eine Messung zu belegen. Bei Abweichungen oberhalb der 100 ms Schwelle ist dies im Prüfbericht in Textform in deutscher Sprache zu dokumentieren.

Der Betrieb ohne funktionstüchtige, netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist für den übergeordneten Schutz unzulässig. Ein Ausfall der netzunabhängigen Hilfsenergie für die Schutz- und Schaltgeräte muss automatisch zur Abschaltung der Einspeiseanlage führen, da sonst bei Fehlern im Netz der RWL oder im kundeneigenen Netz keine Auslösung der Schutzeinrichtungen und somit auch nicht die notwendige Abschaltung erfolgen kann.

10.3.3.4. Q-U-Schutz

Bei Anlagen mit einer Gesamtleistung kleiner 1 MVA kann auf einen QU-Schutz verzichtet werden. Ein QU-Schutz kann bei Bedarf nachgefordert werden. Die Aufnahme der Strom- und Spannungs-Werte erfolgt am Anschlusspunkt der Erzeugungsanlagen, nicht am Netzverknüpfungspunkt.

10.3.3.6. Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Für die Schutzeinrichtungen von Erzeugungseinheiten ist eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung erforderlich, die die Schutzfunktionen für mindestens 5 s aufrechterhält. Zudem muss die Funktionsfähigkeit der Schutzfunktionen vor Zuschaltung der Erzeugungseinheiten an das Netz gegeben sein.

10.3.5. Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

10.3.5.2. Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Bei der Ausführung mit Mittelspannungs-Leistungsschalter ist mindestens ein gerichteter Überstromzeitschutz einzusetzen. Einstellwerte werden auf Anfrage von der RWL mitgeteilt.

10.3.6. Schutzkonzept bei Mischanlagen

Das entsprechende Schutzgerät für den übergeordneten Entkupplungsschutz ist für die Funktionen U >>, U > und U < in der Übergabestation zu installieren. Diese Funktionen wirken jedoch auf eine unmittelbar der Erzeugungsanlage bzw. den Erzeugungseinheiten zugeordnete und dafür ausgelegte Schalteinrichtung (z. B. Leistungsschalter der Erzeugungsanlage in der Übergabestation oder Leistungsschalter der Erzeugungseinheit). Damit soll erreicht werden, dass die Bezugsanlage bei Auslösung des übergeordneten Entkupplungsschutzes nicht mit ausgeschaltet wird. Bei der Signalführung zu einem räumlich getrennten Schaltgerät ist sicherzustellen, dass die geforderten Mindestabschaltzeiten jederzeit eingehalten werden können. Die entsprechenden Verbindungen sind gegen Kommunikationsstörungen / Drahtbruch zu sichern. Entsprechende Störungen müssen nach spätestens 10 min zu einer Abschaltung der Erzeugungsanlage führen.

In den Anschlussfällen, bei denen die kundeninterne Netzanbindung der Erzeugungsanlage bis zur Übergabestation am Netzanschlusspunkt neu aufgebaut wird oder bedingt durch die fernwirksame Anbindung der Übergabestation eine kundeneigene Datenverbindung bis zur Erzeugungsanlage neu aufgebaut werden muss, ist der übergeordnete Entkupplungsschutz U >>, U > und U < generell am Netzanschlusspunkt in der

Übergabestation zu errichten und eine Steuerleitung entsprechend der oben genannten Anforderungen zur Erzeugungsanlage zu verlegen.

Unter Einhaltung aller folgenden Bedingungen darf in Abstimmung mit dem Netzbetreiber der Erfüllungsort auch für die Funktionen U >>, U > und U < an den Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des Kundennetzes gelegt werden. Siehe hierzu VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3.6.

Die Q-U-Schutzfunktion des übergeordneten Entkupplungsschutzes ist direkt an der Erzeugungsanlage zu installieren, so dass deren induktive Blindleistungsaufnahme überwacht wird. Bei einem mittelspannungsseitigen Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage innerhalb des Kundennetzes erfolgt die Messgrößenerfassung für die Q-U-Schutzfunktion auch mittelspannungsseitig, ansonsten ist eine niederspannungsseitige Messgrößenerfassung ausreichend. Die Auslösung des Q-U-Schutzes erfolgt auf das netzseitige Schaltgerät der Erzeugungsanlage in der Kundenanlage, auf den auch die Funktionen U >>, U > und U < des übergeordneten Entkupplungsschutzes wirken.

Es gilt die VDE-AR-N 4110 /1/ und ergänzend:

Der übergeordnete Entkupplungsschutz und der Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler angeschlossen werden und auf unterschiedliche Schaltgeräte wirken (Reserveschutzfunktion).

Anhang D (informativ) Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Die nachfolgenden Schaltbilder stellen Beispiele für den Aufbau der Schaltanlage dar. Insbesondere können in Abhängigkeit des Messkonzeptes die diesbezüglichen Anforderungen abweichen.

Abbildung 1: MS-Anschlusskonzept 1 „Stich“

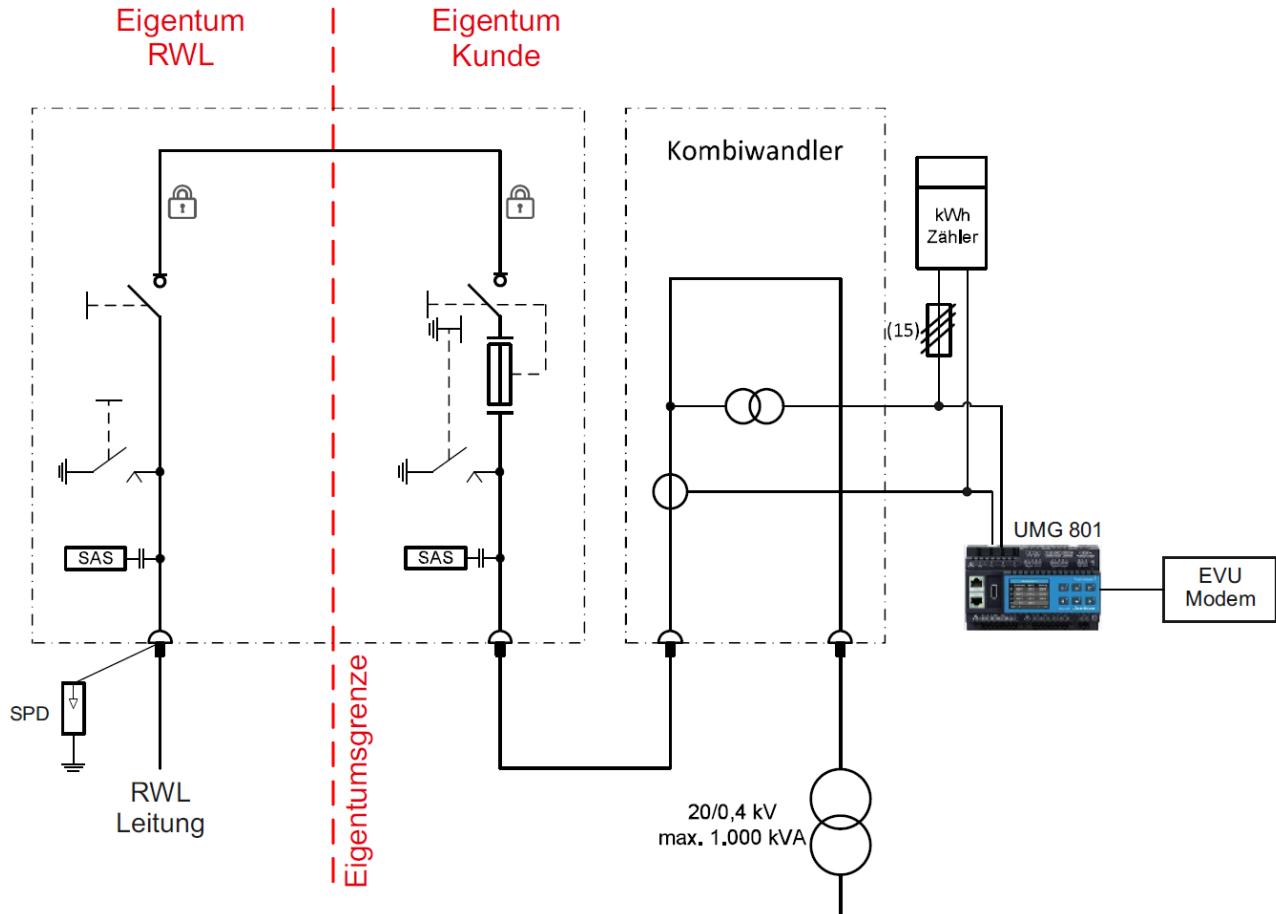


Abbildung 2: MS-Anschlusskonzept 2 „Ring“

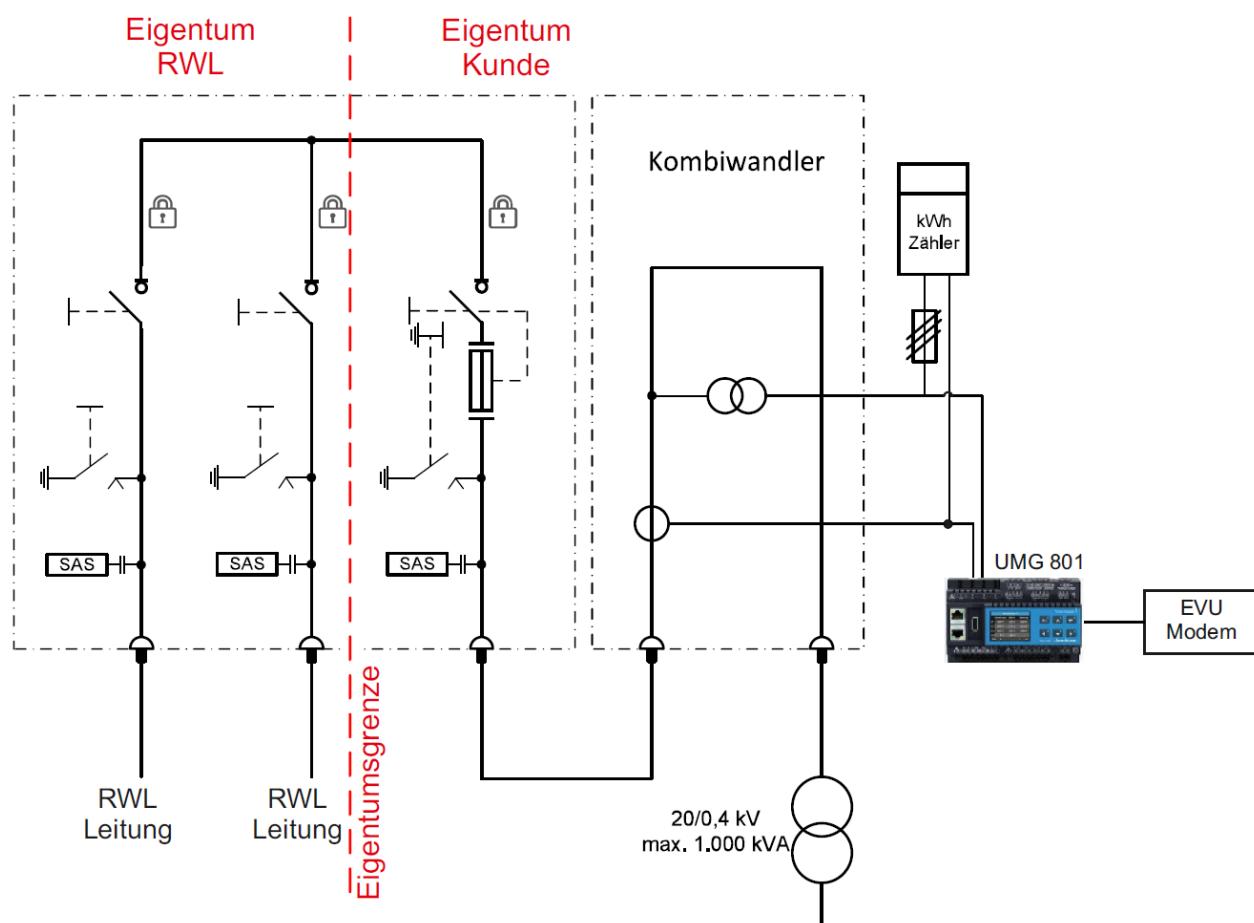


Abbildung 3: MS-Anschlusskonzept 3 „MS/NS“

