

TECHNISCHE ANSCHLUSSBEDINGUNGEN

MITTELSPANNUNG

ERGÄNZENDE VORGABEN ZUR VDE-AR-N 4110

Inhaltsverzeichnis

1 Anwendungsbereich.....	2
2 Normative Verweisungen.....	2
3 Begriffe und Abkürzungen.....	2
4 Allgemeine Grundsätze.....	3
5 Netzanschluss.....	4
6 Übergabestation.....	5
7 Abrechnungsmessung.....	6
8 Betrieb der Kundenanlage.....	9
9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	9
10 Erzeugungsanlagen.....	9
11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen.....	9
12 Prototypenregelung.....	9
Anhang A.....	9
Anhang B.....	9
Anhang C.....	10
Anhang D.....	10
Anhang E.....	14
Anhang F.....	14

1 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Technischen Anschlussbedingungen ergänzen die Technischen Anschlussregeln VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb“. Diese technischen Anschlussbedingungen gelten für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen, Speicher, Mischanlagen und Ladeinfrastruktur) mit Netzanschlusspunkt im Mittelspannungsnetz der LSW Netz GmbH & Co. KG.

Zur Einordnung von neu geplanten Erzeugungsanlagen in die zu berücksichtigende Anwendungsregel ist die Anwendungshilfe des VDE gemäß **Abbildung 1** zu beachten.

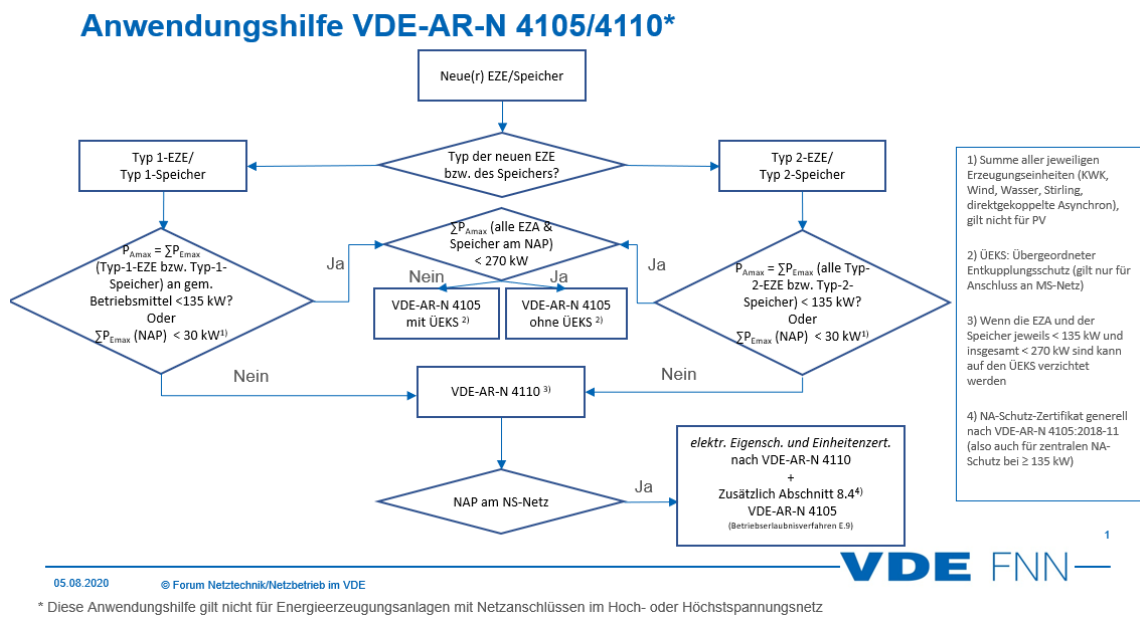


Abbildung 1 Anwendungshilfe VDE-AR-N 4105/4110

Quelle: <https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-am-niederspannungsnetz-vde-ar-n-4105-2018>

2 Normative Verweisungen

Für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen gelten neben dieser und der VDE-AR-N 4110 die spezifischen Regelungen des Netzbetreibers, welche im Internet in der jeweils aktuellen Fassung veröffentlicht sind.

3 Begriffe und Abkürzungen

- Keine Ergänzungen -

4 Allgemeine Grundsätze

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Sämtliche Dokumente sind digital an die in **Tabelle 1** vorgegebenen Empfängeradressen zu senden. Für das Format der Dateianhänge ist das plattformübergreifende Dateiformat PDF vorzusehen. Dateiarchive (.rar, .zip usw.) sind unzulässig.

Für die Dateinamen sind die im Anhang E der VDE-AR-N 4110 aufgeführten Formblätter (E1, E2, E3 usw.) zu verwenden.

Punkt	Schritt	Verantwortlichkeit	Vordruck	Empfänger LSW-Netz
1	Antrag/Anfrage/Anmeldung zum Netzanschluss Bezug und/oder Erzeugung/ Einspeisung beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen.	AN	Bezugsanlagen: E.1 und E.2 Erzeugungsanlagen*: E.1, E.8, E.13, E.14	hausanschluss@lsw.de
3	Annahme des Angebotes für kostenpflichtige Leistungen; Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen/ Kostenübernahmeerklärung.	AN	E.8	hausanschluss@lsw.de
4	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.9 an den Antragsteller*	NB	E.9	netzplanung@lsw.de
5	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe beim Netzbetreiber*	AN	E.15	netzplanung@lsw.de
7	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung beim Netzbetreiber	AN	E.4	bauprojekte@lsw.de
9	Bestellung von Stationskomponenten; Baubeginn/Beginn der Werksfertigung der Übergabestation	AN		bauprojekte@lsw.de
10	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	MSB		SVK@lsw.de
11	Abstimmung des Termins zur Technischen Abnahme der Übergabestation	AN		bauprojekte@lsw.de

12	Übergabe aktualisierte Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers)	AN		bauprojekte@lsw.de
	Übergabe Bauartzulassung/Konformitätserklärung für Strom- und Spannungswandler	MSB		SVK@lsw.de
	Technische Abnahme der Übergabestation	AN	E.7	bauprojekte@lsw.de
	Übergabe der Schutzprüfprotokolle, Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV Vorschrift 3	AN	E.6	bauprojekte@lsw.de
	Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages	AN	E.5	bauprojekte@lsw.de
	Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin	AN		bauprojekte@lsw.de
	Übergabe unterzeichneter NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung, Anmeldung des Stromlieferanten und – bei Erzeugungsanlagen – Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises	AN		hausanschluss@lsw.de
13	Vorinbetriebsetzung Abrechnungsmessung	MSB		SVK@lsw.de
14	Bei Fernwirktechnik: Abschluss Bittest (Signalübertragung)	AN/NB		nachrichtentechnik@lsw.de
15	Inbetriebsetzung Übergabestation	AN		bauprojekte@lsw.de
	Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung	MSB		SVK@lsw.de
16	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungsprotokoll(e) beim Netzbetreiber (siehe 11.5.2)	AN	E.10	netzplanung@lsw.de
17	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung beim Netzbetreiber (siehe 11.5.3) In speziellen Fällen nach 11.5 ist die Abgabe bis zu 5-6 Wochen nach tIBN der letzten EZE möglich.	AN	E.11	netzplanung@lsw.de
18	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe beim Netzbetreiber (siehe 11.5.4)*	AN	E.12	netzplanung@lsw.de

Tabelle 1 Ablauf zur Errichtung eines Netzanschlusses

5 Netzanschluss

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Für die Anschlussplanung wird der maximal zulässige bzw. der maximal - entsprechend der zugrundeliegenden Anwendungsregel - geforderte Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ (kap./ ind.) bei maximaler Wirkleistung (der Bezugs- bzw. der Erzeugungsanlage) berücksichtigt.

5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

Die Netznennspannung des Mittelspannungsnetzes im Netzgebiet der LSW Netz GmbH & Co. KG beträgt 20 kV.

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Eine Liste der Ortschaften im Netzgebiet mit der Zuordnung der Rundsteuerfrequenz (166,67 Hz oder 383,33 Hz) finden Sie unter <https://www.lsw-netz.de>.

5.5 Blindleistungsverhalten

Der zulässige Blindleistungsbereich für Bezugsanlagen ist begrenzt auf den Bereich $\cos \varphi = 1$ bis $\cos \varphi = 0,95$ ind. (Quadrant 1) gemäß Verbraucherzählpeilsystem.

Für Erzeugungsanlagen sind die Vorgaben nach Kapitel 10.2.2.4 der VDE-AR-4110 bzw. die entsprechenden Anforderungen für Erzeugungsanlagen mit einem $P_{Amax} < 135$ kW oder $P_{Amax} \geq 36$ MW mit Anschluss im Mittelspannungsnetz zu beachten.

6 Übergabestation

6.2 Elektrischer Teil

Die Anlage ist für folgende elektrische Parameter zu dimensionieren:

Höchste Spannung für Betriebsmittel:	24 kV
Netznennspannung:	20 kV
Vereinbarte Versorgungsspannung:	20 kV \pm 10 %
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung:	125 kV
Bemessungs-Stehwechselspannung:	50 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom 1 sec:	≥ 20 kA
Bemessungs-Stoßstrom:	≥ 50 kA
Bemessungs-Betriebsstrom:	630 A
Frequenz:	50 Hz

Es sind Kurzschlussanzeiger des Typs IKI 22 der Fa Kries oder vergleichbar in den Kabelfeldern des Netzbetreibers vorzusehen. Für den IKI 22 gelten folgende Einstellwerte:

Einstellwerte Wolfsburg¹:

DIP A oben/rot	1001000110
DIP B unten/schwarz	00x1000101
<i>x = produktabhängig, bitte wählen</i>	

¹ Wolfsburg - Stadtmitte, Rothenfelde, Hellwinkel, Tiergartenbreite, Alt-Wolfsburg, Teichbreite, Kreuzheide, Reislingen Süd-West, Steimker Berg, Rabenberg, Köhlerberg, Detmerode, Kliewersberg, Eichelkamp, Westhagen, Laagberg, Hageberg, Wohlberg, Hohenstein.

Einstellwerte für sonstige Gebiete:

DIP A	oben/rot	0111000011
DIP B	unten/schwarz	00x1000101
<i>x = produktabhängig, bitte wählen</i>		

6.2.4 Erdungsanlage

Der Erdungswiderstand der Stationserdungsanlage, ohne Einbeziehung von Fremderden über Kabelverbindungen, darf 2 Ohm nicht überschreiten.

6.3 Sekundärtechnik

6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Zur Umsetzung des Einspeisemanagements nach § 9 EEG wird im Netzgebiet der LSW Netz GmbH & Co. KG für Erzeugungsanlagen >100 kW eine Anbindung mittels Fernwirkgateway und Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 eingesetzt. Der Prozessdatenaustausch erfolgt grundsätzlich am Netzanschlusspunkt (kundeneigene Übergabestation). Der auszutauschende Informationsumfang wird projektspezifisch im Rahmen der Netzanschlussplanung vorgegeben.

Weiterführende Informationen finden sich unter: <https://www.lsw-netz.de/strom/einspeisung/>

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Gemäß § 3 MSbG ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des gMSB. Die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden vom Netzbetreiber in einem eigenen Dokument veröffentlicht.

Der Messstellenbetreiber bestimmt Art, Zahl und Größe von Mess- und Steuereinrichtungen. Der Netzbetreiber vergibt den Zählpunkt und gibt den Aufbau der Zählleinrichtung technisch vor. Der Netzbetreiber behält sich vor bei der Vor-Ort-Prüfung durch den Anlagenerrichter und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen anwesend zu sein.

Die Zählleinrichtung besteht aus dem/den Elektrizitätszähler(n), den Messwandlern und Zusatzgeräten.

Zählerschränke und die Klemmstellen der Mess- und Steuereinrichtungen sind plombierbar auszuführen. Mess- und Steuerleitungen im mittelspannungsführenden Bereich sind als Aderleitung in „HALON“-freiem Rohr oder als geschirmtes Kabel (NYCY) zu verlegen. Als Richtwert für den Querschnitt der zu verlegenden Leitungen gilt die VDE-AR-N 4110 bei Abweichungen ist ein Bürdennachweis durchzuführen.

Als Sicherungselement ist im Spannungspfad je Wandleratz ein plombierbarer dreipolig gekoppelter Leitungsschutzautomat (10A, Z-Charakteristik). Die Spannungspfadsicherungen werden in der Regel in einem plombierbaren Gehäuse in der Messzelle untergebracht. Die Strom-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. den Sicherungen bis zur Klemmleiste im Zählerschrank zu führen und zu bezeichnen. Die Klemmleiste im Zählerschrank ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. In Abstimmung mit dem Netzbetreiber können plombierbare Wandlerzwischenleisten verwendet werden.

Messleitungen, die im Wandler eingegossen sind oder dergleichen, dürfen nicht eingekürzt werden, weil ansonsten die Konformitätsbewertung ungültig wird.

Alle Leitungs-/ Kabelenden weisen an den zu verdrahtenden Betriebsmitteln einen ausreichenden Verdrahtungsspielraum auf und sind beidseitig eindeutig zu beschriften, ohne die Isolierung zu beschädigen.

Im geschäftlichen Verkehr werden nur Wandler, Mess- und Zusatzeinrichtungen eingesetzt, die dem Mess- und Eichgesetz und der Mess- und Eichverordnung entsprechen. Die Spannungswandlerkreise erhalten für Abrechnungs- und Vergleichsmessung separate Wicklungen, die Stromwandler separate Kerne.

Das Mindestmaß der Geräteeinbautiefe beträgt 210 mm. Die äußere Schrankmaße für 4 Zählerplätze betragen (HxB) 950 x 550 mm. Es ist mindestens die Schutzklasse IP 41 einzuhalten. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbereich von mindestens 1,2 m eingehalten werden.

7.2 Zählerplatz

Es sind nur Zählerplätze für 3-Punktbefestigung zugelassen. Handelt es sich um eine Übergabestation, bzw. um Paralleleinpeisungen, bei der nicht dauerhaft alle Zählungen mit Messspannungen versorgt sind, ist am Zählerplatz eine ständig verfügbare Hilfsspannung mit mindestens 100 V AC vorzusehen.

7.4 Messeinrichtung

Eine Messeinrichtung besteht aus einer oder zwei unabhängigen Zähleinrichtungen, der Abrechnungs- und ggf. Vergleichszählung (AZ/VZ). Der Aufbau von AZ/VZ erfolgt mit konformitätsbewerteten bzw. geeichten Zählern und Wandlern der gleichen Klassengenauigkeit und mit Messleitungen des gleichen Querschnittes.

Die Lastgangzähler für Abrechnungs- und ggf. Vergleichsmesseinrichtung sind nach VDEW Lastenheft "Elektronische Elektrizitätszähler" in der jeweils gültigen Fassung für Wirk- und Blindverbrauch in zwei Energierichtungen auszulegen. Das Bestimmungsrecht liegt hierbei beim Messstellenbetreiber.

- Die Abrechnungsmesseinrichtung wird grundsätzlich durch den Messstellenbetreiber beigestellt.
- Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie Kommunikationseinrichtungen ist ein Zählerschrank mit fertig verdrahteter Wechselfel nach DIN VDE 603 (mit Klemmen für Strom und Spannung) einzusetzen.
- Die Daten des Messgeräteeinbaus sind zu dokumentieren. Eichrechtliche Belange und Zutrittsrechte des Netzbetreibers sind zu gewährleisten.

Anmerkung:

Auch für EEG-Anlagen ist ein Vertrags-Messstellenbetreiber Pflicht. Ein Anschluss weiterer Betriebsmittel an die für die Zählung vorgesehenen Kerne- und Wicklungen der Wandler ist nicht zulässig.

7.5 Messwandler

Zählwandler werden grundsätzlich vom Netzbetreiber oder einem Messstellenbetreiber beigestellt. Der Einbau erfolgt durch den Anlagenerrichter.

Wenn der Netzbetreiber zugleich Messstellenbetreiber ist, sind die Zählwandler beim Netzbetreiber rechtzeitig (acht Wochen) vor der Inbetriebnahme anzufordern. Zur Anforderung der Zählwandler durch den Anlagenbauer oder Anlagenerrichter muss dem Netzbetreiber eine Beauftragung für den Netzanschluss vom Anschlussnehmer vorliegen.

Die Verrechnungsmesswandler und Eigenbedarfswandler sind übersichtlich mit ausreichend Platz anzuordnen. Für den Einsatz von Eigenbedarfswandlern ist vom Netzbetreiber eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Die genauen Anforderungen sind beim zuständigen Netzbetreiber zu erfragen.

Anmerkung:

Die für den Schutz und/oder die Fernmessung notwendigen Wandler sind Bestandteil der Schaltanlage und somit vom Anschlussnehmer beizustellen und einzubauen.

Falls aus technischen Gründen der Einbau von Wandlern mit mehreren sekundären Kernen und Wicklungen erforderlich ist, darf die zähltechnische Funktion nicht beeinträchtigt werden.

Im MS-Bereich sind die Stromwandler vor den Spannungswandlern (aus Sicht des Netzbetreibers) anzuordnen. Die Wandler sind vorzugsweise so aufzustellen, dass ihre Sekundärklemmen und das Typenschild dem Bediengang der Anlage zugekehrt sind. Zusätzlich ist eine Kopie der Wandlertypenschilder (Aufkleber) an der Außenseite der Messzelle anzubringen.

Ist der Netzbetreiber Messstellenbetreiber, so kommen bei 20 kV Netzanschlüssen Wandler in schmaler Bauform nach DIN 42600 Teil 8 und Teil 9 zum Einsatz. Die Kenndaten für die Strom-, Spannungswandler müssen den genannten Anforderungen genügen.

Die Erdung der Messwandler ist entsprechend DIN VDE 0101 und DIN VDE 0141 auszuführen. Vorzugsvariante der Sekundärerdung Stromwandler ist S1 (in Umspannwerken S2), bei mehreren Kernen ist einheitlich zu erden.

Anschluss im Mittelspannungsnetz:

Stromwandler	$I_{th} = 20\text{kA } 1\text{s}$		
Kern 1	Zählung konformitätsbewertet	$\underline{\underline{}}/5\text{A}$	10VA 0,5S FS5 (120%)

Spannungswandler			
Wicklung 1	Zählung konformitätsbewertet	$\underline{\underline{}}/100\text{ V} / \sqrt{3}$	Klasse 0,2 10VA
Wicklung 2	Zählung konformitätsbewertet	$\underline{\underline{}}/100\text{ V} / \sqrt{3}$	Klasse 0,5 10VA

7.6 Datenfernübertragung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den Netzbetreiber, so setzt er für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein. Bei Anbindung mittels Mobilfunk kann eine Außenantenne erforderlich sein, auf Anforderung des Messstellenbetreibers müssen geeignete Kabelwege und ein unentgeltlicher Außenmontageplatz vorgesehen werden. Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen datenfähigen und betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräteanschluss zur Verfügung zu stellen. Bei Bedarf stellt der Anschlussnehmer eine Spannungsversorgung (230V AC) zur Verfügung.

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Messung der gelieferten/bezogenen Energie erfolgt grundsätzlich in der jeweiligen Anschlussebene.

8 Betrieb der Kundenanlage

- Keine Ergänzungen -

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

- Keine Ergänzungen -

10 Erzeugungsanlagen

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz werden derzeit nachfolgende Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung verwendet und gefordert:

- $\cos \varphi$ Sollwertvorgabe (variabel einstellbarer Sollwert per Fernwirkanlage)
- $\cos \varphi (U)$ - Kennlinie

Die Anforderungen zur statischen Blindleistungsbereitstellung sind grundsätzlich am Netzanschlusspunkt einzuhalten. Abweichende Anforderungen für Mischanlagen (Kombination aus Erzeugungs- und Bezugsanlage) werden projektspezifisch nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber festgelegt.

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

Sofern durch den Netzbetreiber projektspezifisch (z.B. im Netzbetreiberabfragebogen E.9) keine anderweitigen Angaben gemacht wurden, ist ein k -Faktor = 2 einzustellen.

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

- Keine Ergänzungen -

12 Prototypenregelung

- Keine Ergänzungen -

Anhang A

- Keine Ergänzungen -

Anhang B

- Keine Ergänzungen -

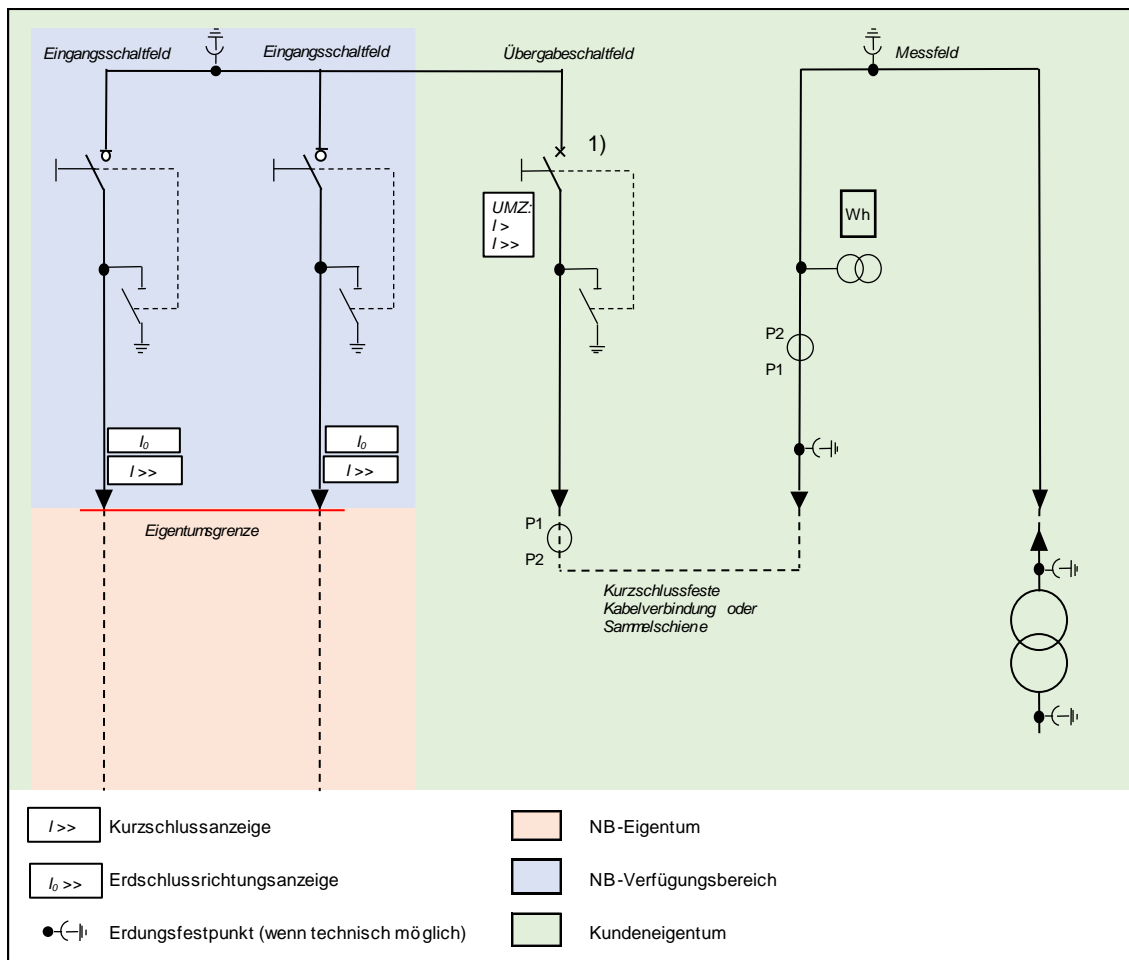
Anhang C

- Keine Ergänzungen -

Anhang D

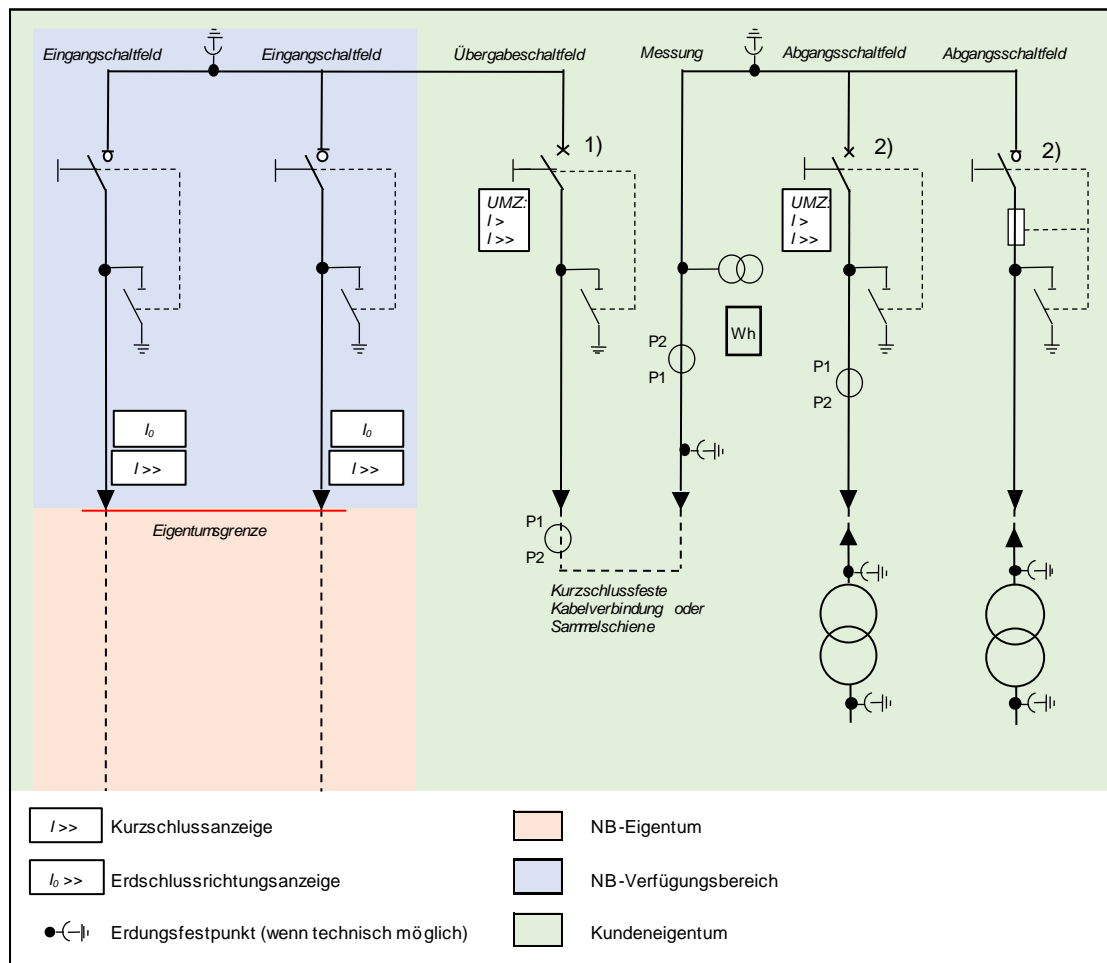
Anschlusskonzept 1: Bezugsanlage - Übergabestation mit einem Abgangsfeld

Übergabefeld mit Leistungsschalter



- 1) Die Verwendung von Leistungsschaltern oder Lasttrennschalter-Sicherungskombinationen ist in Abhängigkeit der Transformatorleistung und des Netzverknüpfungspunktes mit der LSW Netz abzustimmen.

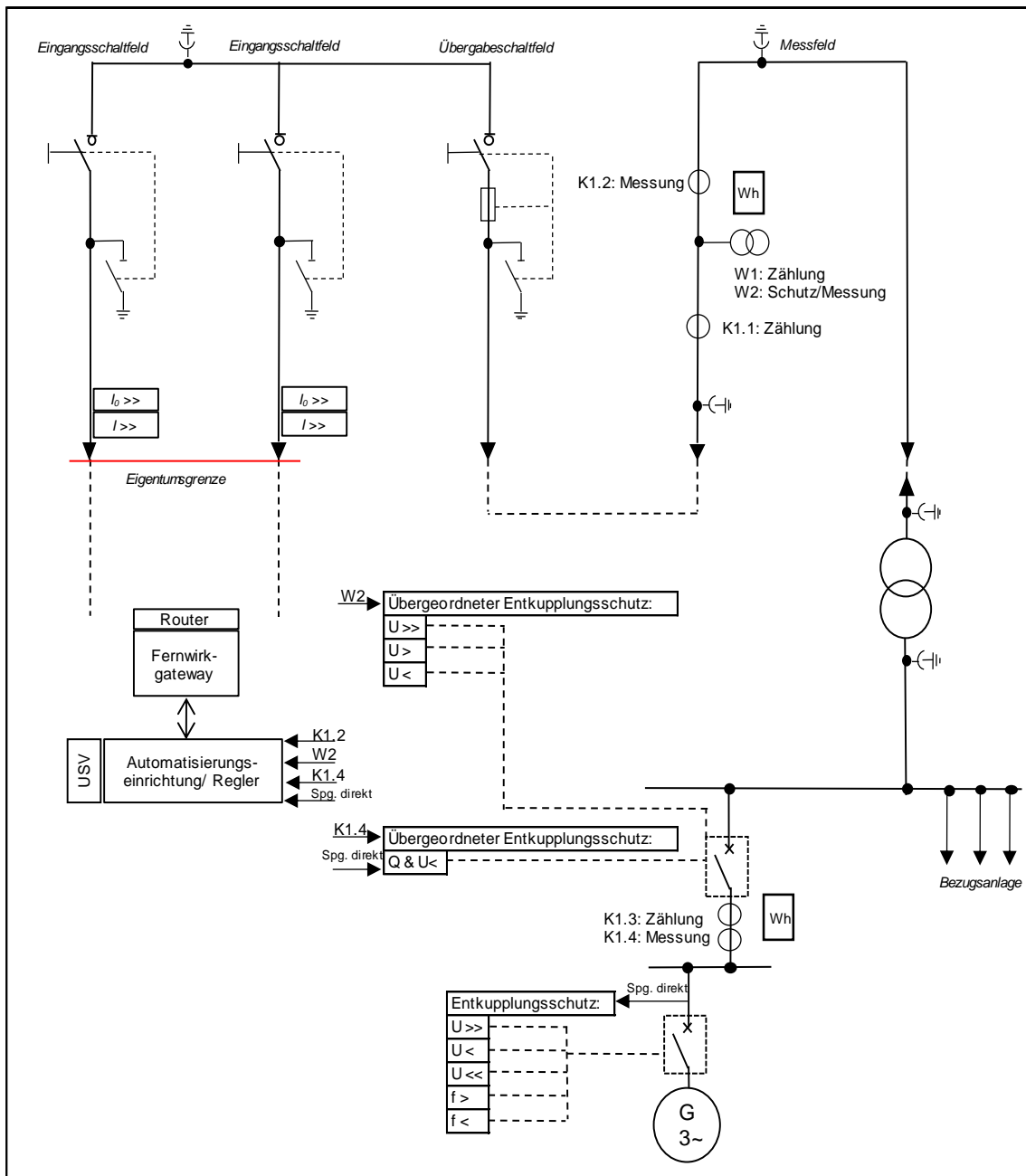
Anschlusskonzept 2: Bezugsanlage - Übergabestation mit mehreren Abgangsfeldern Übergabefeld mit Leistungsschalter



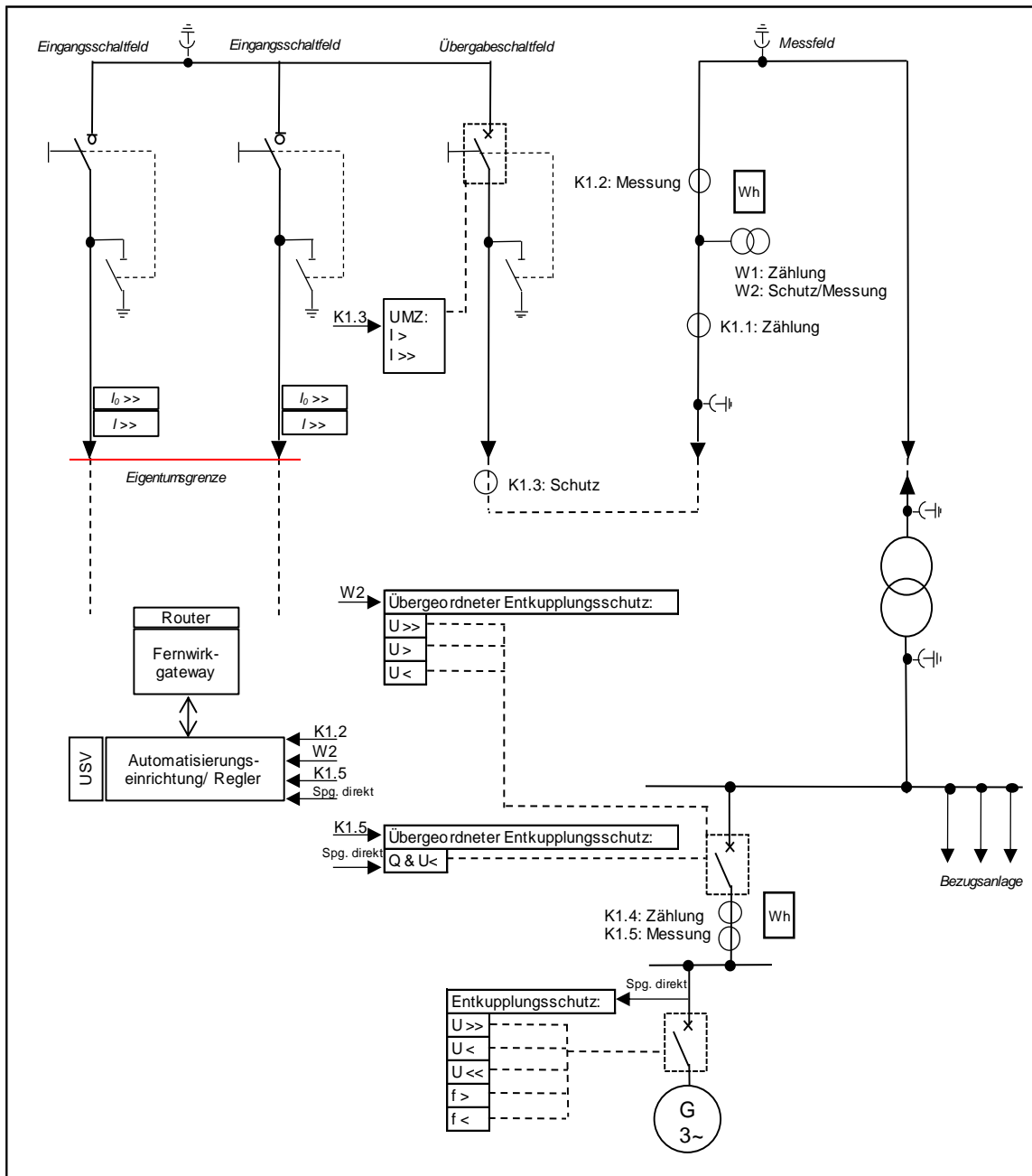
- 1) Ein Leistungsschalter im Übergabefeld ist grundsätzlich erforderlich bei mehreren Transformatoren und/oder einem nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungsnetz.
- 2) Die Verwendung von Leistungsschaltern oder Lasttrennschalter-Sicherungskombinationen ist in Abhängigkeit der Transformatorleistung und des Netzverknüpfungspunktes mit der LSW Netz abzustimmen.

Anschlusskonzept 3: Mischanlage - Kombination aus Bezugs- und Erzeugungsanlage

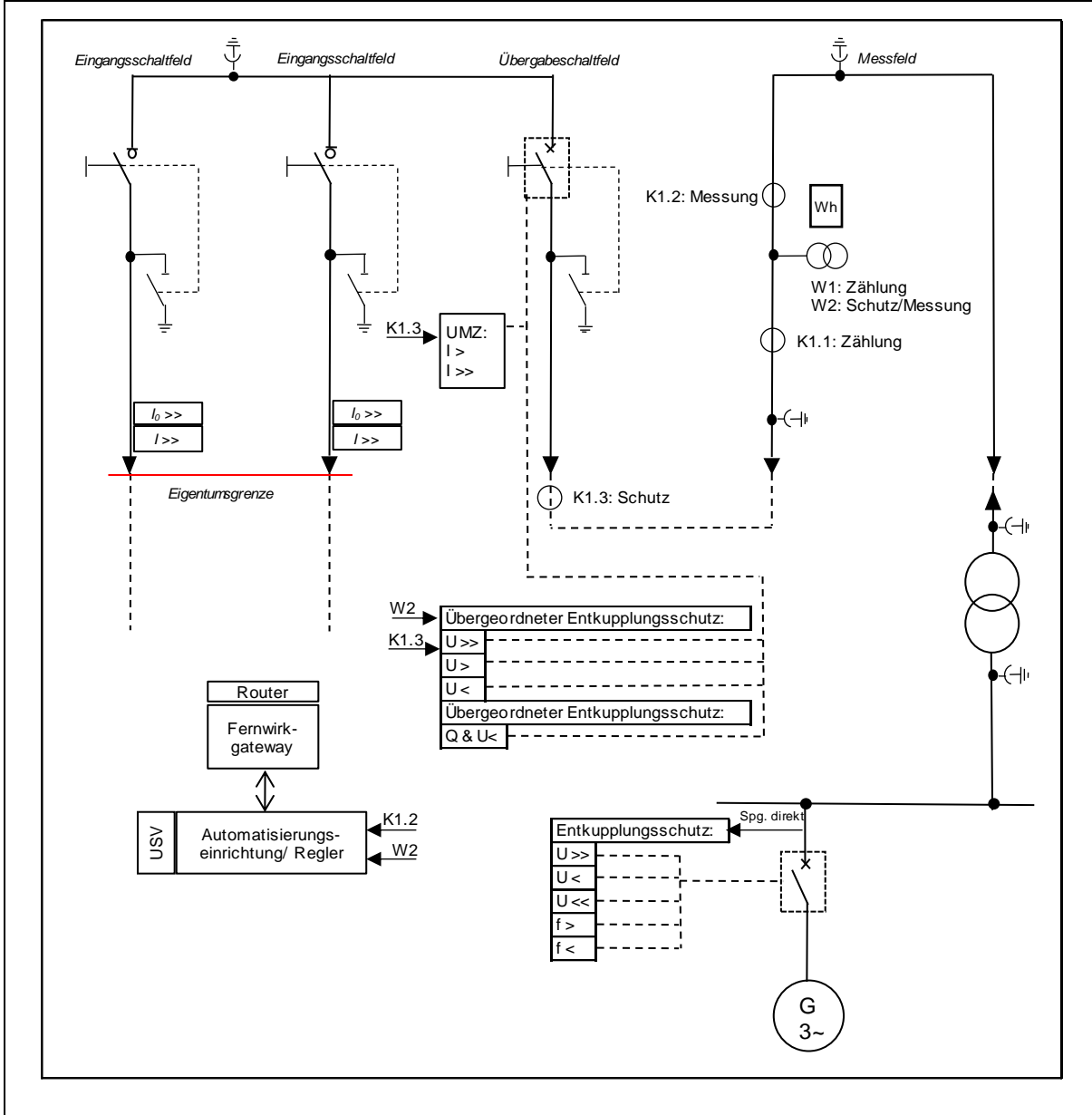
Beispiel für Erweiterung um eine Erzeugungsanlage - Übergabefeld mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination



Anschlusskonzept 4: Mischanlage - Kombination aus Bezugs- und Erzeugungsanlage
 Beispiel für Erweiterung um eine Erzeugungsanlage - Übergabefeld mit Leistungsschalter



Anschlusskonzept 5: Anschluss einer Erzeugungsanlage Übergabefeld mit Leistungsschalter



Anhang E

- Keine Ergänzungen -

Anhang F

- Keine Ergänzungen -