

Technische Anschlussregeln

- Mittelspannung –

im Netzgebiet der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG

Für die Errichtung, Erweiterung, Änderung, Instandhaltung und Inbetriebsetzung von elektrischen Anlagen und den Einbau von Elektrizitätsmesseinrichtungen im Netzgebiet der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG

Stadtwerke Walldorf GmbH & Co.KG
Altrottstraße 39
69190 Walldorf

Telefon: 0 62 27 / 82 88 - 250 o. 251
Telefax: 0 62 27 / 82 88 - 288
E-Mail: info@stadtwerke-walldorf.de
Internet: www.stadtwerke-walldorf.de

Inhalt

Inhalt	2
Begriffe.....	6
Vorwort.....	12
1. Geltungsbereich	13
3. Netzanschluss	14
3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	14
4. Übergabestation	15
4.1 Baulicher Teil	15
4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	15
4.2 Elektrischer Teil	17
4.2.1 Allgemeines.....	17
4.2.2 Kurzschlussfestigkeit	17
4.2.3 Schutz gegen Störlichtbögen.....	17
4.2.4 Schaltanlagen.....	17
4.2.4.1 Schaltung und Aufbau	17
4.2.4.2 Ausführung	18
4.2.4.3 Kennzeichnung und Beschriftung	19
4.2.4.3.1 Hinweisschilder.....	19
4.2.5 Betriebsmittel.....	19
4.2.5.1 Schaltgeräte	19
4.2.5.2 Verriegelungen	20
4.2.5.3 Transformatoren.....	20
4.2.5.4 Mittelspannungskabel	20
4.2.5.5 Zubehör	21
4.2.6 Sternpunktbehandlung	22
4.2.8 Sekundärtechnik.....	22
4.2.8.1 Fernsteuerung.....	22
4.2.8.2 Schutzeinrichtungen	23
4.2.9 Erdungsanlage	26
5 Abrechnungsmessung.....	28
5.1 Allgemeines	28

5.2 Wandler	31
5.3 Spannungsebene der Messung	32
5.4 Datenfernübertragung	32
6 Betrieb der Übergabestation	32
6.1 Allgemeines	32
6.2 Verfügungsbereich / Bedienung	33
6.3 Unterbrechung aus betrieblichen Gründen	33
7 Erzeugungsanlagen	34
7.1 Grundsätze	34
7.1.1 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen	34
7.1.2 Inbetriebsetzung	34
7.2 Netzanschluss	35
7.2.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes.....	35
7.2.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	35
7.2.2.1 Statische Spannungshaltung	35
7.2.2.2 Dynamische Netzstützung	35
7.2.2.3 Wirkleistungsabgabe / Erzeugungsmanagement.....	37
7.2.2.4 Blindleistung	39
7.3 Ausführung der Anlage	40
7.3.1 Hilfsenergieversorgung.....	40
7.3.2 Schutzeinrichtungen	40
7.3.2.1 Allgemeines.....	40
7.3.2.2 Anschluss von Erzeugungsanlagen ohne dynamische Netzstützung.....	43
7.3.2.3 Prüfsteckleiste	43
7.3.2.6 Sternpunktbehandlung.....	43
7.4 Abrechnungsmessung	44
7.5 Betrieb	44
7.5.1 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	44
8. Haftung.....	44
9. Inkrafttreten	44

9. Ansprechpartner-Notrufnummer	45
Anhang.....	46
A Beispiele für 20-kV Übergabestationen.....	46
Bild A.1: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator < 1 MVA (z.B. 630 kVA) und mittelspannungsseitige Messung	46
Bild A.2: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator >= 1 MVA mit Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung	47
Bild A.3: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformatoren < 1 MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter und mittelspannungsseitiger Messung.....	48
Bild A.4: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern; kundeneigenes Mittelspannungsnetz; mit Übergabe-Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung	49
Bild A.5: 20-kV-Schleifenanbindung; Ausführung der Einspeisefelder	50
Bild A.6: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator < 1 MVA, mittelspannungsseitige Messung.....	51
Bild A.7: 20-kV-Übergabestation bei Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW mit 1 Abgangsfeld, mittelspannungsseitige Messung	52
Bild A.8: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren >= 1 MVA, mittelspannungsseitige Messung.....	53
B Wandlerverdrahtung.....	54
Bild B.1: Beispiel für Wandlerverdrahtung für MS-Bezugsmessung (<1 MVA) bei Bezugsanlagen	54
Bild B.2: Beispiel für Wandlerverdrahtung für MS-Erzeugungsanlagen (>= 1 MVA)	55
Bild B.3: Beispiel Wandlerverdrahtung für MS-Anlagen mit NS-seitiger Wandlermessung (≤ 630 kVA)	56
C Prüfsteckleisten	57
Bild C.1: Prüfsteckleiste für Bezugs- und/ oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz ...	57
Bild C.2: Prüfsteckleiste für den übergeordneten Spannungssteigerungsschutz bei Erzeugungsanlagen	58
Bild C.3: Prüfsteckleiste für den Q→ & U< -Schutz (im Distanzschutz oder im UMZ-Schutz integriert)	59
D Vordrucke (Die Vordrucke sind auf Anfrage bei der SWW erhältlich)	60
D.1 Antragstellung.....	60
D.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen	61
D.3 Netzanschlussplanung.....	62
D.4 Errichtungsplanung.....	63

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

D.5 Inbetriebsetzungsauftrag	64
D.6 Erdungsprotokoll.....	64
D.7 Datenblatt zum Betrieb der kundeneigenen Übergabestation	65
D.8 Inbetriebsetzungsprotokoll	67

Begriffe

Anlagenbetreiber	Im Sinne dieser Richtlinie der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der Kundenanlage wahrnimmt..
Anlagenerrichter	Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAB ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder unterhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt..
Anlagenverantwortlicher	Eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.
Anschlussnehmer	Jede natürliche oder juristische Person (z.B. Eigentümer), deren elektrische Anlage unmittelbar über einen Anschluss mit dem Netz des Netzbetreibers verbunden ist. Sie steht in einem Rechtsverhältnis zum Netzbetreiber.
Anschlussnutzer	Anschlussnutzer ist die natürliche oder juristische Person, die eine am Netz des Netzbetreibers befindliche Anlage nutzt.
Bedienen	Das Bedienen elektrischer Betriebsmittel umfasst das Beobachten und das Stellen (Schalten, Einstellen, Steuern).
Betrieb	Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst das Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten (DIN VDE 0105–100).
Betriebsverantwortlicher	Dem Netzbetreiber vom Anlagenbetreiber benannte Elektrofachkraft mit Schaltberechtigung, die vom Anlagenbetreiber als Verantwortlicher für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation beauftragt ist. <i>Anmerkung: Der Anlagenbetreiber kann selbst die Funktion des Betriebsverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt..</i>
Betriebsstrom	Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit I_b bezeichnet (DIN VDE 0100-200).

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Erdung, Betriebserder	Erdung eines Punktes des Betriebsstromkreises, die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Geräten oder Anlagen erforderlich ist. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.2)
Erdung, Fundamenterder	Teil eines Bauwerks mit leitenden Eigenschaften, das in Beton eingebettet ist und der mit Erde großflächig in leitendem Kontakt steht. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.4)
Erdung, Oberflächenerder	Erder, der in geringer Tiefe verlegt ist, im Allgemeinen bis etwa 1 m. Er kann z.B. aus Band, Rundmaterial oder Seil bestehen und als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als Kombination dieser Arten ausgeführt sein.
Erdung, Schutzerdung	Erdung eines leitfähigen Teiles, das nicht zu den spannungsführenden Teilen gehört, um Personen vor gefährlichen Körperströmen zu schützen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.11.1) (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.1)
Erdung, Steuererder	Leiter, der durch Form und Anordnung mehr zur Potentialsteuerung als zum Erreichen eines bestimmten Ausbreitungswiderstands verwendet wird. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.5)
Erdung, Tiefenerder	Erder, der im Allgemeinen in größeren Tiefen verlegt oder in größere Tiefe eingetrieben ist. Er kann z.B. aus einem Rohr, Rundstab oder anderem Profilmaterial bestehen. (DIN VDE 0101 Kapitel 2.7.9.2)
Erdungsschalter	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das während einer bestimmten Dauer elektrischen Strömen unter anormalen Bedingungen, wie z. B. beim Kurzschluss, standhält, aber im üblichen Betrieb keinen elektrischen Strom führen muss.
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich ein oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.
Fehlerklärungszeit	Dauer zwischen dem Beginn des Netzfehlers und der Fehlerbeseitigung.
Flicker	Spannungsschwankungen, die über die Wirkungskette elektrische Lampe – Auge – Gehirn den subjektiven Eindruck von Schwankungen der Leuchtdichte (der beleuchteten Objekte) hervorrufen.
Inbetriebnahme	Die erstmalige Unter-Spannung-Setzung der Kundenanlage.
Inbetriebsetzung	Die Inbetriebsetzung ist die erstmalige Unter-Spannung-Setzung einer elektrischen Anlage bis zum Übergabepunkt bzw. eines Teiles einer elektrischen Anlage zum Zwecke der sofort oder später erfolgenden Übergabe an den Betreiber der Anlage.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
--	--	----------------------------

Inbetriebsetzungsauftrag Mitteilung des Anlagenerrichters an den Netzbetreiber über die ausgeführte Installation der Übergabestation unter Einhaltung der geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den zurzeit gültigen DIN-, DIN-VDE-Normen, der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 sowie den Technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Netzbetreibers. Die Ergebnisse der erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren.

Kundenanlage Eine Kundenanlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.

Kurzschlussleistung S''_k Für die Berechnung der Kurzschlussfestigkeit maßgebende Anfangskurzschlusswechselstromleistung.

$$S''_k = \sqrt{3} * U_N * I_K$$

Kurzschlussstrom I''_k Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß DIN EN 60909-0 (VDE 0102) .

Leistungsbedarf Der Leistungsbedarf ist die maximal in einer Kundenanlage gleichzeitig benötigte elektrische Leistung. Der Leistungsbedarf ist das Produkt aus installierter Leistung (Summe

der Anschlusswerte) und Gleichzeitigkeitsfaktor.

Leistung, Blindleistung Q Sie ist in der Regel das Produkt aus Scheinleistung und Sinus des Phasenverschiebungswinkels φ zwischen den Grundschwingungen der Leiter-Sternpunkt-Spannung und des Stromes I.

Leistung, Scheinleistung S Produkt der Effektivwerte aus Betriebsspannung, Strom und dem Faktor $\sqrt{3}$.

Leistungsfaktor λ Verhältnis des Betrages der Wirkleistung P zur Scheinleistung S:

$$\lambda = \frac{P}{S}$$

Dabei bezieht λ sich genauso wie P und S auf die Effektivwerte jeweils der gesamten Wechselgröße, also auf die Summe ihrer Grundschwingung und aller Oberschwingungen.

Messeinrichtung Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte.

Messstelle Die Messstelle ist die Gesamtheit aller zusammenarbeitenden Messeinrichtungen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und datentechnischen Verbindungen untereinander.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
--	--	----------------------------

Messstellenbetrieb,	Mit Messstellenbetrieb, also Einbau, Betrieb und Wartung aller Komponenten von Messeinrichtungen, wird das Tätigkeitsfeld des Messstellenbetreibers umschrieben
Messwert	Ein Messwert ist ein mit geeichter Messeinrichtung ermittelter Wert wie Zählerstand, Energiemenge oder Lastgang. Messwerte können als Primär- und Sekundärmesswerte vorliegen. Messwerte werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Mittelspannung	Im Sinne dieser Richtlinie ein Netz mit einer Nennspannung > 1 kV bis < 60 kV.
Netzanschlußpunkt	Netzpunkt, an dem die Kundenanlage an das Netz des Netzbetreibers angeschlossen ist. Der Netzanschlußpunkt hat vor allem Bedeutung im Zusammenhang mit der Netzplanung. Eine Unterscheidung zwischen Netzanschlußpunkt und Verknüpfungspunkt ist nicht in allen Fällen erforderlich.
Netzbetreiber	Betreiber eines Netzes der allgemeinen Versorgung für elektrische Energie.
Netzurückwirkungen	Netzurückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschwingungen und Spannungsschwankungen sein.
Oberschwingung (Harmonische)	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist.
Schutzeinrichtung	Einrichtung, die ein oder mehrere Schutzrelais sowie - soweit erforderlich - Logikbausteine enthält, um eine oder mehrere vorgegebene Schutzfunktionen auszuführen. <i>Anmerkung: Eine Schutzeinrichtung ist Teil eines Schutzsystems.</i>
Spannung, Bemessungsspannung U_r	Spannung eines Gerätes oder einer Einrichtung, für die das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Spannung, Betriebsspannung U_b	Spannungen bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes. In dieser Richtlinie der Effektivwert (10-min-Mittelwert) der verketteten Spannung.
Spannung, Nennspannung U_n	Spannung, durch die ein Netz oder eine Anlage bezeichnet oder identifiziert wird.

Spannung, vereinbarte

Versorgungsspannung U_c Die vereinbarte Versorgungsspannung ist im Normalfall gleich der Nennspannung U_n des Netzes. Falls zwischen dem Netzbetreiber und dem Kunden eine Spannung an dem Übergabepunkt vereinbart wird, die von der Nennspannung abweicht, so ist dies die vereinbarte Versorgungsspannung U_c .

Spannungsänderung ΔU_{\max} Langsame Spannungsänderung: Eine Erhöhung oder Abnahme der Spannung, üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Netz oder in einem Teil des Netzes.

Schnelle Spannungsänderung: Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer.

Bei Angabe einer relativen Spannungsänderung wird die Spannungsänderung der verketteten Spannung auf die \rightarrow Spannung, Betriebsspannung des Netzes bezogen:

$$\Delta U = \Delta U_{\max} / U_b$$

Bei der Anschlussprüfung wird anstelle der Betriebsspannung die vereinbarte Versorgungsspannung U_c zugrunde gelegt.

Strom, Bemessungsstrom I_r Strom eines Gerätes oder einer Einrichtung, für den das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.

Strom, Kurzschlussstrom I'_k Anfangs-Kurzschlusswechselstrom

Übergabepunkt Netzpunkt, der die Grenze zwischen dem Verantwortungsbereich des Netzbetreibers und dem des Betreibers der Anschlussanlage bildet.

Der Übergabepunkt hat vor allem Bedeutung für die Betriebsführung. Er ist nicht in jedem Fall identisch mit der Eigentumsgrenze.

Verfügungsbereich Der Bereich, der die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalteinrichtungen festlegt.

Anmerkung: Bei manchen Netzbetreibern wird dieser Bereich als Schaltbefehlsbereich bezeichnet.

Verknüpfungspunkt Der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. In der Regel ist er gleich dem Netzanschlusspunkt. Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ In dieser Richtlinie der Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundschnitungen einer Leiter-Sternpunktspannung und eines Stromes.

Versorgungsunterbrechung Ein Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung U_c beträgt.

Wandler, Messwandler Strom- und Spannungswandler : Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden

Wandlerfaktor Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.

Zähler Ein Zähler ist ein Messgerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Messeinrichtungen für die Ermittlung und Anzeige einer oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird. Für die Energieabrechnung verwendete Zähler müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.

Zähler Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist. Zwischenharmonische können auch im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und 50 Hz auftreten.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Vorwort

Die Gliederung der vorliegenden Technische Anschlussregeln Mittelspannung (TAB) der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG (SWW) lehnt sich an die Gliederung der BDEW-Richtlinien „TAB Mittelspannung 2008“ und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (einschließlich der aktuellen Ergänzung zur Richtlinie) an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln der beiden BDEW-Richtlinien.

Die Spezifikationen, die ausschließlich Erzeugungsanlagen betreffen, sind in Kapitel 6 aufgeführt. In diesem Fall sind die Kapitel-Bezeichnungen der vorliegenden Technische Anschlussregeln Mittelspannung der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co.KG an die BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ angelehnt, nur um die „6“ vorangestellt. Zudem sind nicht die Vordrucke der beiden oben aufgeführten BDEW-Richtlinien, sondern die dieser TAB Mittelspannung zu verwenden.

Falls in dieser Technische Anschlussregeln Mittelspannung der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co.KG keine weiteren Spezifikationen zu einzelnen Kapiteln der beiden BDEW-Richtlinien erfolgen, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

Die Stadtwerke Walldorf GmbH & Co.KG oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt. Kunde im Sinne dieser Technischen Anschlussbedingungen sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

Um Arbeiten an elektrischen Anlagen einschließlich der Inbetriebsetzung verantwortungsbewusst durchführen zu können, verpflichtet sich das Installationsunternehmen zur ständigen Information und Weiterbildung in allen Fragen der Ausführung von Installationsarbeiten an elektrischen Anlagen und der Neuerungen auf dem Gebiet der Installationstechnik und – zur Förderung der gemeinsamen Interessen - zum engen Kontakt mit den Ansprechpartnern der SWW.

Die jeweils gültige Version dieser TAB kann im Internet unter

www.stadtwerke-walldorf.de

abgerufen werden. Die SWW bedient sich zur Erfüllung der ihr als Netzbetreiber obliegenden Rechte und Pflichten n Dritten, die im Namen und im Auftrag der SWW tätig werden.

1. Geltungsbereich

Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz.

Netzgebiet

Die Technischen Anschlussbedingungen konkretisieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik und gelten für Neuanschlüsse an das Verteilnetz der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG sowie für Netzanschlussänderungen.

Netzanschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes.

Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbau-Zeitpunkt gültige TAB.

Diese Technische Anschlussregeln Mittelspannung der Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG TAB gelten für den Bau und die Inbetriebsetzung von elektrischen Anlagen sowie für den Einbau von Elektrizitätsmess- und Kommunikationseinrichtungen (Messeinrichtungen genannt) im Netzgebiet der SWW.

Das Netzgebiet umfasst das gesamte Stadtgebiet Walldorf.

Bestimmungen und Vorschriften

Es gelten die BDEW-Richtlinien „TAB Mittelspannung 2008“ (Ausgabe Mai 2008) und „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (Ausgabe Juni 2008 und die Ergänzung zur Richtlinie) sowie die nachfolgend aufgeführten Regelungen.

Für Erzeugungsanlagen, die in Niederspannungsnetze von Bezugsanlagen mit Mittelspannungs-Netzanschluss einspeisen, gelten die Anforderungen dieser TAB Mittelspannung erst ab einer maximalen Scheinleistung $S_{Amax} > 100 \text{ kVA}$ (Summe pro Übergabestation). Bei Erzeugungsanlagen mit $S_{Amax} < 100 \text{ kVA}$ (Summe pro Übergabestation) sind die Anforderungen der FNN-Anwendungsregel „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ einzuhalten.

Die vom Kunden bereitzustellenden Einrichtungen müssen die nachfolgenden Anschlussbedingungen erfüllen. Der Einsatz von anderen als in diesen Anschlussbedingungen aufgeführten Einrichtungen ist nur im Einvernehmen mit dem VNB zulässig. Der Kunde stellt sicher, dass die in diesen Technischen Anschlussbedingungen zitierten

Regelwerke, Richtlinien und sonstigen technischen Vorgaben seinem Anlagenerrichter bekannt sind und von diesem bei der Installation eingehalten werden.

2. Anmeldeverfahren

Für die Anmeldung von Netzanschlüssen beim VNB bis zu deren Inbetriebsetzung sowie für Aufbau und Inbetriebnahme der Übergabestationen sind die Vordrucke des Anhanges D dieser TAB Mittelspannung zu verwenden.

In dem Vordruck D.2 „Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ sind in jedem Fall Geräte, die die folgenden Leistungsangaben überschreiten, aufzuführen:

- Motoren ab $SA \geq 50$ kVA (SA als Scheinleistung des Motors);
- Schweißmaschinen, ab $SA \geq 20$ kVA (SA als $S_{50\%ED}$ bei Schweißmaschinen, Pressen, Sägegatter SA als Scheinleistung bei Pressen und Sägegatter);
- Stromrichter, Schmelzöfen ab $SA \geq 60$ kVA (SA als Scheinleistung bei Stromrichtern und Schmelzöfen).

Der Vordruck D.4 „Errichtungsplanung“ ist als Deckblatt der durch den Kunden einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

Unvollständig ausgefüllte Antragsformulare verzögern die Bearbeitung

3. Netzanschluss

3.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Netzanschluss

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt standardmäßig über eine Einfachstichanbindung. In besonderen Fällen kann hiervon abgewichen werden. Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Kunde.

Anschlussvarianten für den Anschluss von Bezugsanlagen an das 20-kV-Netz sind in Anhang A in den Bildern A.1 bis A.5 dargestellt, die für den Anschluss von Erzeugungsanlagen in den Bildern A.6 bis A.8.

Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag festgelegt. Sie liegt sowohl bei Anschlüssen an Kabelnetze an den Kabelendverschlüssen des in der Kundenanlage ankommenden Mittelspannungskabels des VNB. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. des VNB stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen, die an eine Sammelschiene des VNB-Umspannwerkes angeschlossen werden, ist in unmittelbarer Nähe des Umspannwerkes („am UW-Zaun“) zu errichten. Von der Übergabestation ist ein kundeneigenes Mittelspannungskabel zum vom VNB benannten Schaltfeld in der Mittelspannungsanlage des Um-

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

spannwerkes zu führen und dort aufzulegen. Die Eigentumsgrenze liegt an den Kabelendverschlüssen des Mittelspannungskabels im benannten Schaltfeld. Im Rahmen der Projektierung sind die Einzelheiten zum Anschluss zu klären (Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evt. Begrenzung des Kabelquerschnittes). Das Schaltfeld verbleibt im Eigentum des VNB. Abrechnungsmessung und Messwandler sind in der Übergabestation zu installieren.

Die Benutzung von VNB-eigenen Grundstücken zur Kabelführung der kundeneigenen Kabel zum betreffenden Schaltfeld des VNB-Umspannwerkes ist im Netzanschlussvertrag zu regeln.

Rundsteuerung

Im Netzbereich der SWW wird eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage mit einer Frequenz von 425 Hertz betrieben. Der Betreiber von unverdrosselten Kondensatoren muss dafür sorgen, dass unzulässig hohe Resonanzverstärkungen vermieden werden; ggf. muss eine Kompensationsanlage installiert werden, deren Verdrosselungsgrad 7% ($p=7\%$) beträgt.

Die Spannungsversorgung des Rundsteuerempfängers erfolgt durch Abgriff aus dem unteren Anschlussraum (Mess- und Steuereinrichtungen, Zählerplätze (VDE-AR-N 4100 Kap. 7.)) Die Schutzschaltgeräte können dann wie in der Abbildung dargestellt montiert und angeschlossen werden. Bei der Verlegung der Anschlussleitung sind sowohl die Angaben der Zählerplatz-Hersteller als auch die Errichtungsbestimmungen gemäß DIN VDE 0100 zu beachten. Die Schutzkomponenten müssen für einen Bemessungsstrom von maximal 6 A, für eine Kurzschlussfestigkeit von 25 kA und für die Überspannungsschutz-Kategorie 3 ausgelegt sein. Schutzschaltgeräte, deren Bedienung frei zugänglich ist, sind zu plombieren

4. Übergabestation

4.1 Baulicher Teil

4.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zugang und Türen

Die Tür zur Übergabestation sowie zu Räumen, zu denen der VNB Zutritt haben muss, sind mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder auszustatten. Der VNB stellt Schließzylinder mit seiner Schließung zur Verfügung. Es sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 mit einer Baulänge von 35 mm zu verwenden. Die Türen müssen nach außen aufschlagen und sind, sofern diese sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türaufsteller auszurüsten.

Fenster

Die Räume der Übergabestation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie notwendige Druckentlastung müssen vorgesehen werden.

Die Druckentlastungsöffnungen werden so gestaltet, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

Die in DIN 0101 angegebenen Werte für die Klimabeanspruchung (Innenraumklima) sind einzuhalten. Die Bildung von Schwitzwasser wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. Heizung und Lüftung) vermieden.

Fußböden

Wenn Mittelspannungsschaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, ist die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich Stützen mit dem Baukörper dauerhaft und stabil zu verbinden. Um die Mindestbiegeradien der Kabel einzuhalten darf eine Zwischenbodenhöhe von min 800 mm nicht unterschritten werden.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 (schwer entflammbare Baustoffe) entsprechen. Sie müssen bei Druckbeanspruchungen infolge von Störlichtbögen liegen bleiben (verschraubt) und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. In Mittelspannungsschaltanlagen ist die Verwendung von Gitterrosten nicht zulässig.

Beleuchtung, Steckdosen

Vom Errichter sind Schutzkontakt-Steckdosen mit 230V, 50 Hz und 16A zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher zu installieren.

In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist.

Elektrische und elektromagnetische Felder

Der Anschlussnehmer ist für die Einhaltung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetischer Felder – 26. BImSchV) seiner Übergabestation und der nachgeschalteten elektrischen Anlage verantwortlich. In der Verordnung sind Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte von Niederfrequenzanlagen mit einer Betriebsspannung über 1 kV festgelegt. Der Nachweis ist rechnerisch oder über eine Messung zu erbringen.

Die Errichtung oder wesentliche Änderungen einer Anlage sind der zuständigen Behörde durch den Anschlussnehmer vor Inbetriebnahme anzuzeigen.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
--	--	----------------------------

4.2 Elektrischer Teil

4.2.1 Allgemeines

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.

Anschluss an 20-kV-Netze	
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	$I_{th} = 16 \text{ kA bei TK} = 1 \text{ s}$
Stoßkurzschlussstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$

Auf Anfrage stellt der VNB dem Kunden zur Einstellung des kundeneigenen Schutzes und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung:

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

4.2.2 Kurzschlussfestigkeit

In Einzelfällen kann der VNB vom Kunden Einrichtungen zur Begrenzung des von der Kundenanlage in das VNB-Netz eingespeisten Anfangskurzschlusswechselstromes verlangen, um Betriebsmittel zu schützen bzw. Schutzfunktionen im Netz zu gewährleisten. Der Kunde trägt die Kosten der dadurch in seiner Anlage entstehenden Maßnahmen.

4.2.3 Schutz gegen Störlichtbögen

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

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

4.2.4 Schaltanlagen

4.2.4.1 Schaltung und Aufbau

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Übergabestation die Bemessungsscheinleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

20-kV-Netze

bis zu Bemessungsleistungen von < 1MVA je Transformator erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen;

für Transformatoren mit Bemessungsleistungen ≥ 1 MVA sind Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz erforderlich.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Kundenseite ist ein Übergabeschaltfeld vorzusehen.

Der Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebaute HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden. Dies gilt auch für über Kabel ausgelagerte Transformatoren. Das Schutzkonzept ist mit dem VNB abzustimmen.

In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung das fehlerhafte Kundennetzteil oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen des VNB abschaltet.

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

4.2.4.2 Ausführung

Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit In den Feldern, die sich im Verfügungsbereich des VNB befinden, ist ein allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem mit dem Messprinzip LRM Fa. Kries oder Fa. Horstmann [gemäß DIN EN 61243-5(VDE 0682 Teil 415)] zu verwenden. Der Schnittstellenanschluss erfolgt über isolierte Messbuchsen.

Bei Anschluss in Netzen bis 20-kV muss die Funktionssicherheit der Systeme gewährleistet sein.

Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung

Es muss eine Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/ Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen gegeben sein. Alle Betriebsmittel der Übergabestation, die während einer Kabelprüfung/ Kabelfehlerortung mit dem Kabel gal-

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

vanisch verbunden bleiben, müssen für die verwendeten Prüfspannungen von AC 45 bis 65 Hz - $2 \times U_0$ (Prüfdauer 60 min) bzw. AC 0,1Hz - $3 \times U_0$ (Prüfdauer 60 min) ausgelegt sein.

Kurzschlussanzeiger

Beginnend mit dem linken Schaltfeld (Frontansicht), sind alle Einspeisefelder mit elektronischen Kurzschlussanzeigern auszurüsten. Es sind 3-polige Kurzschlussanzeiger mit Fernanzeige im Norm-Einbaugeschäube (48 x 98 mm) zu installieren. Die Rückstelldauer muss von Hand zwischen zwei und vier Stunden einstellbar sein. Der Ansprechstrom muss 400 A / 600 A / 800 A / 1000 A umstellbar und mit einem Justierimpuls von $100 \text{ ms} \pm 30 \%$ einzustellen sein. Der VNB gibt Ansprechstrom und Rückstelldauer vor. Betreibt der Kunde ein eigenes Mittelspannungsnetz, ist jedes Einspeisefeld mit Kurzschlussanzeigern und Erdschlussrichtungserfassungsanzeigergerät auszurüsten. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Mittelspannungsleitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden.

4.2.4.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Der VNB gibt dem Kunden die erforderlichen Beschriftungen vor bzw. ist berechtigt, entsprechende Beschriftungen anzubringen.

4.2.4.3.1 Hinweisschilder

- Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß DIN 4844
 - „Nicht schalten / Es wird gearbeitet“
 - „Geerdet und Kurzgeschlossen“
 - Im Bedarfsfall: „Vorsicht Rückspannung“
- Aushänge
 - Im Bedarfsfall: Merkblatt der Berufsgenossenschaft (z.B. „Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom“ und „Brandschutz“)
 - Gebotsschild „5 Sicherheitsregeln“
 - Übersichtsplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung sowie Eigentums-/Verfügungsbereichsgrenze

4.2.5 Betriebsmittel

4.2.5.1 Schaltgeräte

Die in der Übergabestation zu installierenden Schaltgeräte sind in Kapitel 4.2.4.1 „Schaltung und Aufbau“ beschrieben. Es sind Mehrzweck-Lasttrennschalter der Klasse M1/M3 gemäß

DIN EN 60265-1 und Erdungsschalter der Klasse E1 gemäß DIN EN 62271-102 zu verwenden.

4.2.5.2 Verriegelungen

Der Erdungsschalter muss gegen den zugehörigen Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter verriegelt sein. In SF 6-Anlagen darf das Öffnen der Kabelraumabdeckung nur bei eingeschaltetem Erdungsschalter möglich sein. In Kabelschaltfeldern muss darüber hinaus für die Dauer der Kabelfehlerortung/ Kabelprüfung die Möglichkeit bestehen, diese Verriegelung bewusst außer Kraft zu setzen.

Die Verriegelungen für den Anschluss von Kundenanlagen an das 20-kV-Netz sind in den Bildern A.1 bis A.8 des Anhangs A dargestellt.

4.2.5.3 Transformatoren

Bei Anschluss von Kundenanlagen an Netze mit einer Versorgungsspannung von 20-kV müssen die Anzapfungen des Transformators einen Einstellbereich von mindestens -4% / 0 / $+4\%$ aufweisen. Auf Anforderung des Netzbetreibers sind geregelte Transformatoren einzusetzen. Bei niederspannungsseitiger Abrechnungsmessung sind Transformatoren nach DIN EN 50464-1 (VDE 0532-221) mit mindestens den nachstehend aufgeführten Verlust-Kennwerten einzusetzen.

- Leerlaufverluste: A_0 nach DIN EN 50464-1, Tabelle 3
- Kurzschlussverluste: B_k nach DIN EN 50464-1, Tabelle 2

4.2.5.4 Mittelspannungskabel

Mindestens vier Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation erfolgt die Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und VNB.

Vor einer Inbetriebnahme von kundeneigenen MS-Kabelanlagen ist nach BGV A3 § 5, VDE 0105 und VDE 0276 eine Inbetriebnahmeprüfung durchzuführen (mindestens Spannungs- und Mantelprüfung).

Die Reihenfolge der Prüfung ist wie folgt auszuführen:

1. Sichtprüfung
2. Kabelmantelprüfung
3. Spannungsprüfung
4. TE – und $\tan \delta$ -Messung

Spannungsprüfung:

Isolierung	Inbetriebnahme- und Wiederholungsprüfung $f = 0,1 \text{ Hz}^{2)}$	
	Prüfpegel ¹⁾ in $U_P = x U_0$	Prüfdauer ³⁾ [min]
PVC	3	30
VPE	3	60 ⁴⁾
VPE/PVC	3	60
TGL-PE/VPE	3	60
Papier	3	30 ⁵⁾
VPE/Papier	3	60
PVC/Papier	3	30
TGL-PE/Papier	3	60

4.2.5.5 Zubehör

- Antriebshebel für die Schaltgeräte
- Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2
- Typengeprüfte Erdungs- und Kurschlussvorrichtung für Kugelfestpunkte mit Erdungsstange gemäß DIN EN 61230
- Isolierende Schutzplatte entsprechend DIN VDE 0681 Teil 8
- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0684 Teil 4
- Anzeigergerät für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z.B. Plattenheber)
- Leitungsschalterwagen beim Einsatz ausfahrbarer Leistungsschalter
- Schaltfeldtür-Schlüssel
- Wandhalter für die vorgenannten Zubehörteile
- Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel

Die wiederkehrende Prüfung des Zubehörs nach DGUV V3 erfolgt in Verantwortung des Kunden.

Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation können Hinweisschilder und Zubehör mehrfach sowie weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

4.2.6 Sternpunktbehandlung

Die Art der Sternpunktbehandlung wird vom VNB vorgegeben. Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem VNB-Netz verbundenen Kundennetzes einer Bezugsanlage führt der VNB zu seinen Lasten durch.

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

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

4.2.8 Sekundärtechnik

Die Anschlussbedingungen für „Meldungen, Messwerte“ und „Informationstechnische Anbindung an die netzführende Stelle“ sind in Kapitel 4.2.8.1 „Fernsteuerung“ mit aufgeführt (unbeschadet der Anforderungen nach § 6 EEG, siehe Kapitel 7.2.2.3).

4.2.8.1 Fernsteuerung

Anschluss an 20-kV-Netze

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich des VNB müssen für den VNB zugänglich und vor Ort zu betätigen sein;
- bei dem Anschluss von Kundenanlagen an ein vom Kunden allein genutztes Schaltfeld in einem VNB-eigenen Umspannwerk wird das Schaltfeld von der netzführenden Stelle des VNB ferngesteuert;

› Richtung VNB-Netzleitsystem: IEC 60870-5-104

Richtung Anlage des Anschlussnehmers: IEC 60870-5-101

- eine Fernsteuerung im Rahmen des Erzeugungsmanagements von Erzeugungsanlagen ist in Kapitel 7.2.2.3 „Wirkleistungsabgabe / Erzeugungsmanagement“ beschrieben;
- alle anderen 20-kV-Netzanschlüsse werden grundsätzlich ferngesteuert.

Meldungen, Messwerte - Anschluss an 20-kV-Netze

Aus den 20-kV-Kundenanlagen werden Meldungen und Messwerte zur netzführenden Stelle des VNB übertragen.

4.2.8.2 Schutzeinrichtungen

Grundsätze

Die Netzschutzeinrichtungen und –einstellungen der Übergabestation sind mit dem VNB abzustimmen.

Die nachfolgenden Grundsätze gelten für Netzschutzeinrichtungen in einem Übergabefeld. Falls das Übergabefeld ohne Schutzeinrichtung und infolge dessen die Abgangsschaltfelder mit Leistungsschaltern und Schutzrelais ausgestattet sind, gelten die nachstehenden Grundsätze analog für die Ausführung der Schutzeinrichtungen in allen betroffenen Abgangsfeldern.

Grundsätze:

- Alle Netzschutzeinrichtungen müssen den Anforderungen des „FNN-Hinweis: Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ entsprechen (siehe www.vde.de/fnn/);
- Die Netzschutzeinrichtungen sind in den Sekundärflächen der Schaltanlagen anzuordnen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann die Montage auf Relais tafeln bzw. in Schränken in der Übergabestation erfolgen. Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Netzschutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein;
- Als Kurzschlusschutz wird ein unabhängiger Überstromzeitschutz eingesetzt. Gegebenenfalls können auch andere Schutzprinzipien (z.B. Überstromrichtungszeitschutz, Distanzschutz, Signalvergleich) erforderlich sein. Ist aus Kundensicht 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 Kunde eine weitere Schutzeinrichtung und ggf. zusätzliche Stromwandler installieren;
- Strom- und Spannungswandler sind so anzuordnen, dass sie im Selektionsabschnitt des Übergabeleistungsschalters zum Einbau kommen. Dabei sind die Spannungswandler im Schutzabschnitt der Stromwandler anzuordnen;
- Die Wandler für die Mess- und Zähleinrichtungen sind nach Kapitel 5.2 auszuführen;
- Bei kundeneigenem Mittelspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. – wenn kein Übergabefeld vorhanden ist – in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige (siehe Kapitel 4.2.9 Erdungsanlage/ „Erdschlussrichtungserfassung“) zu installieren. Ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz besteht dann, wenn vom Kunden Mittelspannungskabel oder -freileitungen außerhalb der Übergabestation betrieben werden;
- In den Einspeisefeldern sind Kurzschlussanzeiger nach Kapitel 4.2.4 einzusetzen;

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
--	--	----------------------------

- In der Übergabestation von Bezugs- und/ oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz ist vom Kunden die in Anhang C.1 aufgeführte Prüfsteckleiste zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen;
- In der Übergabestation von Erzeugungsanlagen ist darüber hinaus vom Kunden die in Anhang C.2 (und ggfs. die in Anhang C.3) aufgeführte Prüfsteckleiste zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen;
- Schutzeinstellungen zur Gewährleistung der Selektivität zum Mittelspannungsnetz werden durch den VNB vorgegeben. Bei Veränderung des Netzschutzkonzeptes des Mittelspannungs-Verteilungsnetzes kann der VNB vom Kunden nachträglich die Anpassung der Schutzeinstellungen in der Übergabestation fordern;
- Die installierten Schutzeinrichtungen sowie die Schutzeinstellungen sind vom Anlagenerrichter in die Inbetriebsetzungsprotokolle D.8 (für Bezugsanlagen), D.8 und D.11 (für Erzeugungsanlagen) sowie D.12 (für Erzeugungseinheiten) einzutragen;
- Die Funktionalität der Schutzsysteme inklusive Auslösekontrollen sind vor deren Inbetriebnahme am Einsatzort zu prüfen;
- Um dem VNB eine Analyse des Störverlaufes zu ermöglichen, sind im Störfall sämtliche Schutzansprechdaten und Störungsaufzeichnungen für mindestens fünf Störungsereignisse festzuhalten und dem VNB auf Anfrage mitzuteilen.

Unabhängiger Überstromzeitschutz (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 anzuzeigen;
- Es ist eine interne Selbstüberwachungsfunktion erforderlich.

Einstellbereiche / Zeiten / Toleranzen

Nennstrom	$I_n = 1 \text{ A}$
Überstromanregung	$I_{>} = 0,50 \dots 2,5 \times I_n$,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Hochstromanregung	$I_{>>} = 2,00 \dots 20 \times I_n$,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{I>} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$,Einstellauflösung $\geq 100 \text{ ms}$
Verzögerungszeit	$t_{I>>} = 0,06 \dots 2 \text{ s}$ und ∞ , Einstellauflösung $\geq 50 \text{ ms}$
Überstromanregung	$I_{0>} = 0,50 \dots 2 \times I_n$,Einstellauflösung $\geq 0,1 \times I_n$
Verzögerungszeit	$t_{I_{0>}} = 0,10 \dots 3 \text{ s}$ und ∞ , Einstellauflösung $\geq 100 \text{ ms}$
Ansprechzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallzeiten	$\leq 50 \text{ ms}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,90$
Toleranzen	Stromanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 5 % bzw. 30 ms

Erdschlussrichtungserfassung

Die Erdschlussrichtungserfassung nach dem wattmetrischen Verfahren 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. Im Falle des wattmetrischen Verfahrens sind in dem betroffenen Feld Kabelumbauwandler zu installieren. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

Nennspannung	$U_n = 100/110 \text{ V AC}, 50 \text{ Hz}$
Nennstrom	$I_n = 1 \text{ A}$
Einstellbereich	$I_{0>} = 30 \dots 300 \text{ mA}$
Verlagerungsspannungs-Ansprechwert	$U_{NE>} = 20 \dots 35 \text{ V}$
Verzögerungszeit	$t_{U_{NE>}} = 0,1 \dots 2 \text{ s}$
Toleranzen	für alle Einstellwerte 10 %
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung Leistungsschalter	

Bedienelemente und ggf. die PC-Schnittstelle müssen frontseitig erreichbar sein

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.

Hochspannungssicherungen

Die Auswahl von HH-Sicherungen muss den konkreten Einsatzbedingungen entsprechen. Die Selektivitätskriterien zu den Netzschutzeinrichtungen sind zu berücksichtigen.

Schutzwandler

Die Kenndaten für Schutzwandler sind in Kapitel 5.2 „Wandler“ beschrieben.

4.2.9 Erdungsanlage

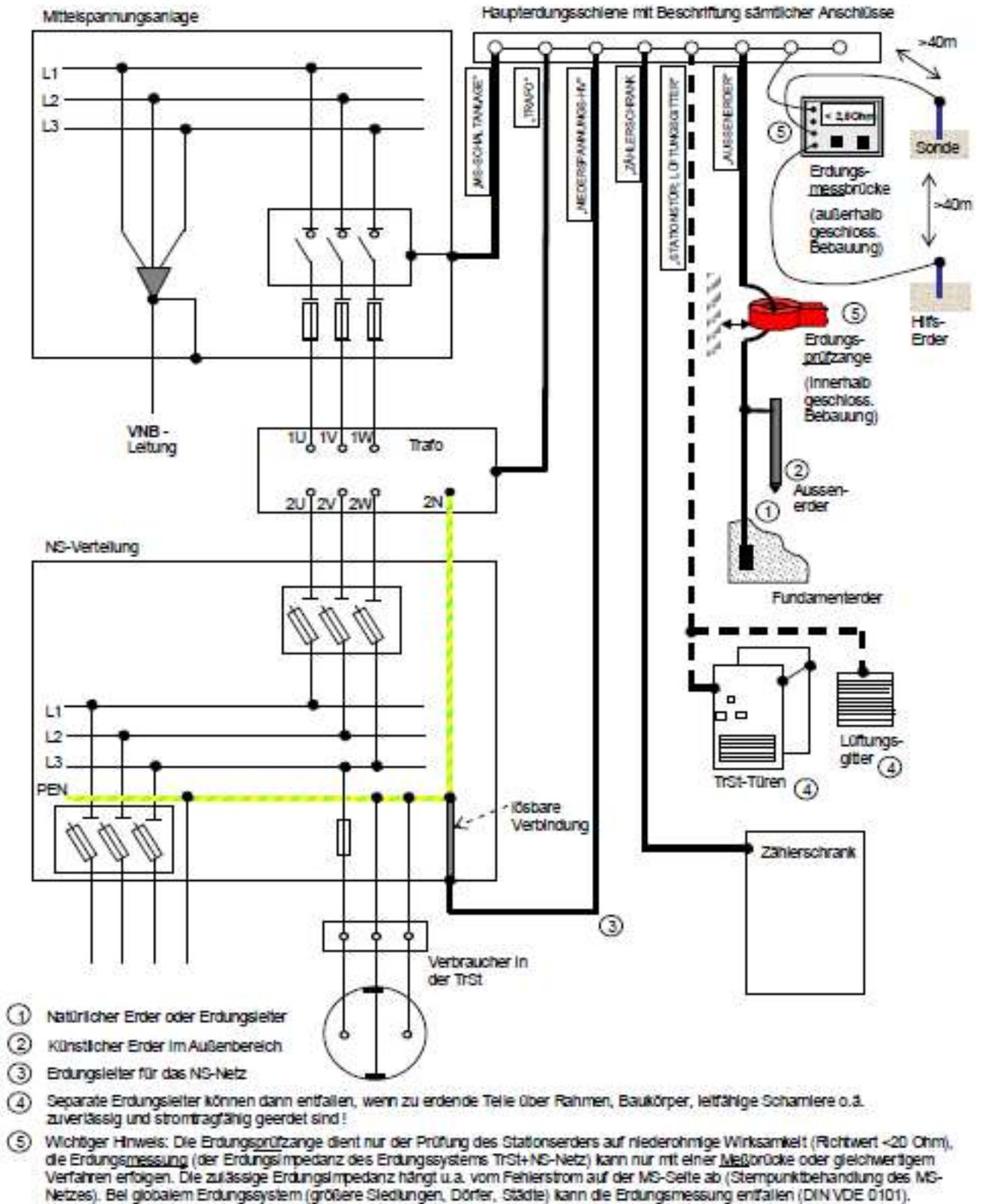
Das Mittelspannungsnetz des VNB wird kompensiert betrieben. Für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen ist grundsätzlich ein Erdfehlerstrom (Erdschlussreststrom) von 60 A zu Grunde zu legen. In Ausnahmefällen können durch den VNB andere Erdfehlerströme als Bemessungsgrundlage genannt werden. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN VDE 0101 eingehalten werden. Die Erdungsanlage der Übergabestation ist thermisch für den Doppelerdschlussstrom $I_{KEE} = 4 \text{ kA}$ für $T_k = 1 \text{ s}$ auszulegen.

In Gebieten mit globalem Erdungssystem (geschlossener Bebauung) ist eine gemeinsame Erdungsanlage für Hochspannungsschutzerdung (Anlagen > 1 kV) und Niederspannungsbe-triebserdung aufzubauen. Es wird dort kein spezieller Nachweis für die Erdungsimpedanz gefordert. Außerhalb geschlossener Bebauung ist die Einhaltung der vorgegebenen Erdungsimpedanz vor Inbetriebnahme der Übergabestation messtechnisch mit einer Erdungsmessbrücke nachzuweisen. Es ist sicherzustellen, dass die zulässigen Berührungsspannungen nach DIN VDE 0101 eingehalten werden.

In jedem Fall ist dem VNB das ausgefüllte Erdungsprotokoll (siehe Anhang D.6) zu übergeben.

Im Folgenden ist eine Übersicht für die gemeinsame Mittel- und Niederspannungs- Erdungsanlage in der kundeneigenen Übergabestation dargestellt.

- Mittelspannung -



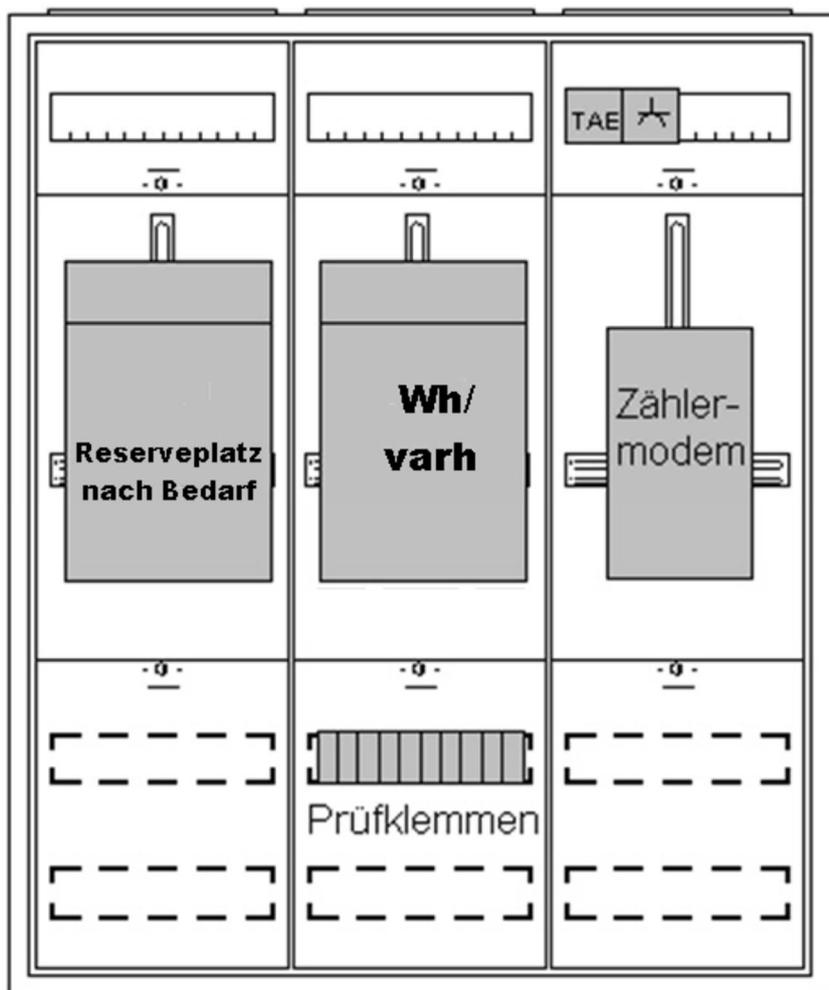
5 Abrechnungsmessung

5.1 Allgemeines

Zählerplatz

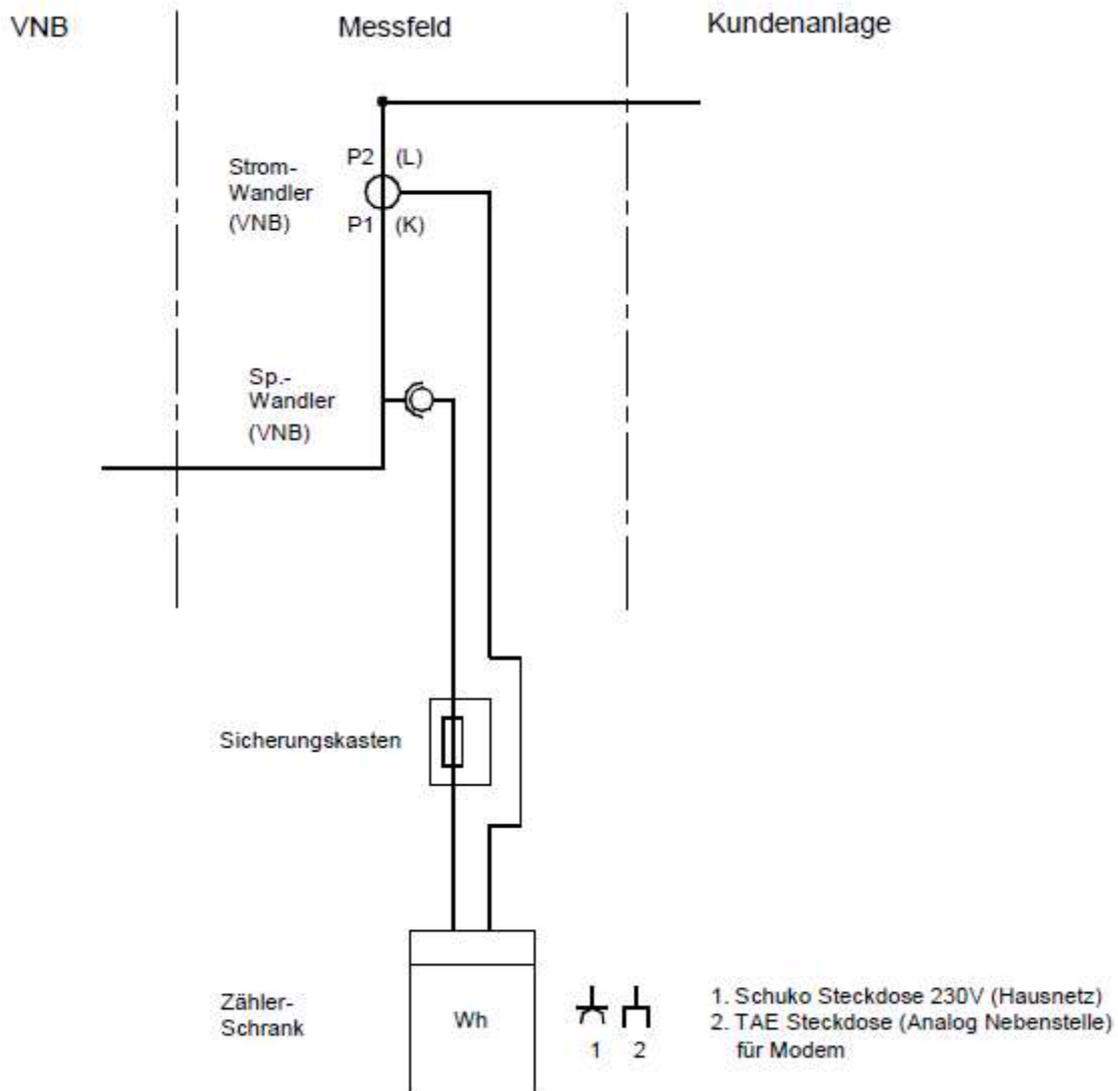
Der Raum, in dem der Zählerplatz installiert wird, muss vor Verschmutzung, Erschütterung und Beschädigung geschützt sein. Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Bedingungen für Starkstromanlagen.

Es ist ein schutzisolierter Zählerschrank nach DIN 43870 mit mindestens zwei Zählerplätzen bzw. Platz für Modem/Rundsteuerempfänger zu verwenden:



Dieser muss mit entsprechenden Herstellern durch den VNB abgestimmt sein.

Prinzipielles Schaltbild der Mittelspannungs-Verrechnung:



Messeinrichtung

Die technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen sind im Internet veröffentlicht.

Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen erfolgen nach der Richtlinie „Metering-Code“ sowie den Anschlussbedingungen der Netzbetreiber.

Zum Einbau und Betrieb der Messeinrichtungen erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung zwischen

Anschlussnehmer und Netzbetreiber bzw. Messstellenbetreiber. Entsprechend dem Gesetz über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) sind im geschäftlichen Verkehr nur zugelassene und geeichte Zähler und Wandler einzusetzen. Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch die Beauftragten des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers angebracht oder entfernt. Sie dürfen durch Dritte nicht geöffnet werden.

Die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden vom jeweiligen Netzbetreiber vorgegeben. Es sind die in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4101 beschriebenen Anforderungen für Zählerplätze, Mess- und Steuereinrichtungen sowie die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4400 „Messwesen Strom (MeteringCode) – Mindestanforderungen an Messstellenbetrieb und Messung“ einzuhalten. In der Regel sind gemäß „MeteringCode“ folgende Genauigkeitsklassen vorzusehen:

- Zähler: Klasse 1 (Wirkenergie) bzw. 2 (Blindenergie)
- Wandler: Klasse 0,5 (Spannungswandler) bzw. 0,5S (Stromwandler).

Es werden Lastgangzähler (Lastgang-Kombizähler für Wirk- und Blindarbeit, Zweierenergie- richtungszähler für induktive und kapazitive Blindarbeit) zur fortlaufenden Registrierung der Zählwerte für die vertraglich vereinbarten Energierichtungen im Zeitintervall von ¼ Stunden eingesetzt. Ausnahmen stellen folgende Kundenanlagen dar, in denen auch Arbeitszähler eingesetzt werden können:

- Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG), bei denen erst ab Anlagenleistungen von 500 kW der Einsatz von Lastgangzählern verbindlich vorgeschrieben ist;
- Alle anderen Kundenanlagen mit einem Energieverbrauch (Bezug aus dem Netz) bzw. einer in das Netz eingespeisten Energiemenge nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) von bis zu 100.000 kWh pro Jahr.

Zum Einbau der Mess- und Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist vom Anschlussnehmerin der Übergabestation ein Zählerschrank nach DIN 43870 vorzusehen.

Für die Messeinrichtungen ist in begehbaren Stationen die Einbauhöhe von 1,10 - 1,80 m vom Fußboden einzuhalten. Der Einbauort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz, Witterungs- und Temperatureinflüssen sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Er ist im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber festzulegen und in die Planungsunterlagen einzutragen.

Ist der VNB der Messstellenbetreiber, stellt er dem Kunden – sofern technisch möglich – auf Wunsch Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung nach Vereinbarung zur Verfügung.

Die technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen sind im Internet veröffentlicht.

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

Grundsätzlich ist vor der Ausführung von Wandlermesseinrichtungen der SWW eine Aufbauskizze zur Genehmigung und Gegenzeichnung vorzulegen.

5.2 Wandler

Die Wandler müssen folgende Kenndaten aufweisen:

3 einpolige **Spannungswandler** (3 Wicklungen)

Wicklung 1	Messung	Klasse 0,5; 30 VA; geeicht
Wicklung 2	Schutz	Klasse 1; Leistung abhängig vom Schutzrelais
Wicklung 3	3 eda - dn	Klasse 6P; Leistung abhängig von der Art der Kippschwingungsbedämpfung

In Einzelfällen kann - in Abstimmung mit dem VNB - auf Wicklung 3 verzichtet werden.

3 **Stromwandler** (2 Kerne)

Kern 1	Messung	Klasse 0,5 S; 10 VA; FS 5; geeicht
Kern 2	Schutz	Anforderung abhängig vom Schutzrelais

Kern 2 ist nur bei Installation von Leistungsschaltern erforderlich.

Es ist darauf zu achten, dass an den Messeinrichtungen ein Rechtsdrehfeld besteht. Die Leitungslängen, Querschnitte und die Kennzeichnung der Messwandler-Sekundärleitungen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Als Richtwerte können folgende Angaben verwendet werden:

Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (C _U) [mm ²]	
	Stromwandler 5 A	Spannungswandler 100 V
bis 25	4,0	2,5
24 bis 40	6,0	4,0
40 bis 65	10,0	6,0
65 bis 120	16,0	6,0
120 bis 200	25,0	10,0

Die einzelnen Leiter müssen nach Angabe des Netzbetreibers gelegt und gekennzeichnet werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern werden jeweils in getrennter Umhüllung geführt.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Am Zählkern der Stromwandler dürfen keine Betriebsgeräte angeschlossen werden und an die Zählwicklung der Spannungswandler nur nach Zustimmung des Netzbetreibers. Die Verdrahtung der Wandler wird vom Netzbetreiber vorgegeben. Die Wandlerverdrahtung der für Messung und Netzschutz erforderlichen Mittelspannungsstrom- und Spannungswandler ist in den Bildern B.1 und B.2 dargestellt.

Ansonsten gelten für die Mittelspannungswandler die Anforderungen der BDEW-Richtlinie „TAB Mittelspannung 2008“. Die Verdrahtung der Mittelspannungswandler in Übergabestationen ist im Anhang B "Wandlerverdrahtung - mittelspannungsseitige Messung" dargestellt.

5.3 Spannungsebene der Messung

Grundsätzlich erfolgt die Messung auf der MS-Seite. Bei Einsatz eines Transformators mit einer Bemessungsleistung von $S_r \leq 630$ kVA kann die Messung niederspannungsseitig erfolgen. Die Art und der Einbauort der Mess- und Zähleinrichtungen sind mit dem VNB abzustimmen.

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

Bei niederspannungsseitiger Messung erfolgt der Abgriff der Messspannung in Energierichtung vor den Stromwandlern über Kurzschlussleistungsbegrenzer, die der VNB auf Wunsch des Kunden ohne weiteres Entgelt beistellt.

5.4 Datenfernübertragung

Die Messung wird als Lastgangzählung mit Zählerfernauslesung (ZFA) eingebaut. Hierfür stellt uns der Anlagengerichter an der Zählstelle einen analogen Telefonanschluss in Form einer TAE-Steckdose und eine 230 V Steckdose für das Modem zur Verfügung. Die TAE-Steckdose muss für Dienstekennung zur Datenübertragung geschaltet sein.

6 Betrieb der Übergabestation

6.1 Allgemeines

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Netzführung

Die Gesamtverantwortung für die Netzführung des Netzanschlusses der Kundenanlage obliegt dem VNB.

Die Ausführung von Schalthandlungen hat mit Nennung der Schaltzeit an die netzführende Stelle des VNB mit min. 3 Werktagen Vorlaufzeit zu erfolgen. Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet. Für die Durchführung der Schalthandlungen und die Überwachung der Betriebsmittel ist die jeweilige netzführende Stelle in ihrem Bereich verantwortlich.

Arbeiten in der Station

Vor Aufnahme von geplanten oder ungeplanten Arbeiten ist die netzführende Stelle des Partners zu verständigen.

6.2 Verfügungsbereich / Bedienung

Verfügungsbereichsgrenze

Die Verfügungsbereichsgrenze verläuft durch den Lasttrennschalter im Kundenabgangsfeld oder - wenn vorhanden - durch den Lasttrennschalter im Übergabefeld. Dies bedeutet, dass sowohl von Seiten des Kunden als auch von Seiten des VNB über den entsprechenden Schalter verfügt werden kann. Die Verfügungsbereichsgrenzen sind in Anhang A in den Bildern A.1 bis A.5 bzw. in den Bildern A.6 bis A.8 (für Erzeugungsanlagen) dargestellt.

6.3 Unterbrechung aus betrieblichen Gründen

Die Anschlussnutzung kann unterbrochen werden, soweit dies zur Vornahme betriebsnotwendiger Arbeiten oder zur Vermeidung eines drohenden Netzzusammenbruchs erforderlich ist. Der VNB hat jede Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit unverzüglich zu beheben. Der VNB hat den Kunden bei einer beabsichtigten Unterbrechung der Anschlussnutzung rechtzeitig in geeigneter Weise zu unterrichten. Bei kurzen Unterbrechungen ist er zur Unterrichtung nur gegenüber den Kunden verpflichtet, die zur Vermeidung von Schäden auf eine unterbrechungsfreie Versorgung angewiesen sind und dies dem VNB unter Angabe von Gründen schriftlich mitgeteilt haben. Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

- nach den Umständen nicht rechtzeitig möglich ist und der VNB dies nicht zu vertreten hat oder
- die Beseitigung von bereits eingetretenen Unterbrechungen verzögern würde.

7 Erzeugungsanlagen

7.1 Grundsätze

7.1.1 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Für die Anmeldung der Netzanschlüsse von Erzeugungsanlagen beim VNB bis zu deren Inbetriebsetzung sowie für den Aufbau der Übergabestationen sind die Vordrucke D.1, D.4, D.5, D.6 und D.7 dieser TAB Mittelspannung zu verwenden. Der Vordruck D.4 „Errichtungsplanung“ ist dabei als Deckblatt der durch den Kunden einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden. Bedingt der Anschluss einer Erzeugungsanlage einen Netzausbau beim VNB, so ist durch den Anschlussnehmer zusätzlich der Vordruck D.10 „Vordruck zur Sicherstellung der Netzkapazität am Netzanschlusspunkt“ auszufüllen und an den VNB zu senden.

Als **vollständige Antragsunterlagen** im Sinne der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ gelten:

- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck D.1 „Antragstellung“ (sofern bei der Errichtung der Erzeugungsanlage auch eine Übergabestation neu errichtet oder erweitert wird);
- ein Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Anschlussanlage und der Erzeugungseinheiten hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:10.000, innerorts 1:1.000);
- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck D.9 „Datenblatt einer Erzeugungsanlage“;
- für alle anderen Erzeugungsanlagen ab einer **Anschlusscheinleistung > 1 MVA** oder einer Länge der Anschlussleitung vom Netzanschlusspunkt bis zur am weitesten entfernten Erzeugungseinheit von > 2 km.

Einheiten-Zertifikat, Sachverständigengutachten und Anlagen-Zertifikat sind entsprechend Teil 8 der Technischen Richtlinie für Erzeugungseinheiten und –anlagen „Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und –anlagen am Mittel-, Hoch und Höchstspannungsnetz“, herausgegeben von der Fördergesellschaft Windenergie und andere erneuerbare Energien, (FGW TR8) anzufertigen. Weitergehende Anforderungen des VNB bestehen nicht.

7.1.2 Inbetriebsetzung

Mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmeterrmin der Übergabestation informiert der Kunde den VNB, damit der Netzbetreiber den Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb setzen kann.

Bei der Inbetriebnahme der Übergabestation ist der Netzbetreiber mit anwesend. Der Anlagenbetreiber verwendet hierfür den Vordruck D.8 „Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen“

sowie den Vordruck D.11 „Inbetriebsetzungsprotokoll für die Anschlussanlage (Erzeuger)“. Der Vordruck D.11 beinhaltet die für Erzeugungsanlagen gegenüber Bezugsanlagen zusätzlich erforderlichen Abfragen.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Die Inbetriebnahme der **Erzeugungseinheiten** nimmt der Anlagenbetreiber ohne den Netzbetreiber vor. Hierfür ist der Vordruck D.12 „Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten“ zu verwenden und ausgefüllt und unterschrieben an den VNB zu schicken.

7.2 Netzanschluss

7.2.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes

Die Übergabestation von Erzeugungsanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist in unmittelbarer Nähe des ermittelten Netzanschlusspunktes zu errichten (bis ca. 25 m Abstand). Die Eigentumsgrenzen für Erzeugungsanlagen sind in Kapitel 2.1 aufgeführt.

7.2.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

7.2.2.1 Statische Spannungshaltung

Erzeugungsanlagen müssen sich an der statischen Spannungshaltung beteiligen. Die Realisierung der statischen Spannungshaltung ist in Kapitel 7.2.2.4 „Blindleistung“ beschrieben.

7.2.2.2 Dynamische Netzstützung

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben müssen sich die Erzeugungsanlagen an der dynamischen Netzstützung beteiligen. Die dynamische Netzstützung zeichnet sich durch die folgenden drei Kriterien aus; Erzeugungsanlagen

1. dürfen sich bei Fehlern im Netz nicht vom Netz trennen (Vermeiden von großflächigen Versorgungsunterbrechungen),
2. müssen während eines Netzfehlers die Netzspannung durch Einspeisung eines Blindstromes stützen (Reduzierung der Spannungseinbruch-Tiefe),
3. dürfen nach Fehlerklärung dem MS-Netz nicht mehr induktive Blindleistung entnehmen als vor dem Fehler (Spannungserholung).

Im Falle der eingeschränkten dynamischen Netzstützung müssen die Erzeugungsanlagen die Kriterien 1. und 3. realisieren. Eine Betriebsweise mit Reduzierung der Wirk- und Blindleistung während eines Netzfehlers auf Null - ohne galvanische Trennung vom Netz - ist zulässig.

Im Falle der vollständigen dynamischen Netzstützung sind von den Erzeugungsanlagen alle drei Kriterien zu erfüllen, d.h. dass neben den Kriterien 1. und 3. auch Kriterium 2. (Einspeisung eines induktiven Blindstromes während eines Netzfehlers) erfüllt werden muss.

Ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben gelten die Grenzlinien der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“. Bei Spannungseinbrüchen mit Werten zwischen den Grenzkurven 1 und 2 des Bildes 2.5.1.2-2 der BDEW-Richtlinie ist bei Typ 2-Anlagen eine kurzzeitige Trennung vom Netz (KTE) erlaubt. Bei Spannungseinbrüchen unterhalb der Grenzkurve 2 dürfen Typ 2-Anlagen im Zuge einer KTE maximal 5 Sekunden vom Netz bleiben. Im Anschluss an Spannungseinbrüche darf die von den Erzeugungsanlagen in das Netz gespeiste Wirkleistung mit einem Gradienten von 10 % der vereinbarten Anschlusswirkleistung PAV pro 5 Sekunden erfolgen.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Die Blindstrom-Spannungscharakteristik zur Spannungsstützung während eines Netzfehlers erfolgt mit einer Blindstromstatik mit der Proportionalitätskonstante $K=2$. Das Spannungstoleranzband entspricht 10 % der Nennspannung, d.h. die Toleranzbandgrenzen liegen bei 0,9 Uc und 1,1 Uc. Die niedrigste dauernd zulässige Betriebsspannung ist demnach 0,9 Uc. Innerhalb des Spannungstoleranzbandes, also im Normalbetrieb des Netzes, gelten die Festlegungen des Kapitels „Zu 7.2.5.4 Blindleistung“ dieser TAB Mittelspannung.

Anschluss an 20-kV-Netze

Die Erzeugungsanlagen mit Anschluss im 20-kV-Netz sind mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung zu betreiben, d.h. dass auf Kriterium 2. zunächst verzichtet werden kann. Der VNB kann jedoch die vollständige dynamische Netzstützung zu einem späteren Zeitpunkt fordern. Der VNB behält sich vor, auch bei Erzeugungsanlagen mit Anschluss im Mittelspannungsnetz sofort die vollständige dynamische Netzstützung zu fordern.

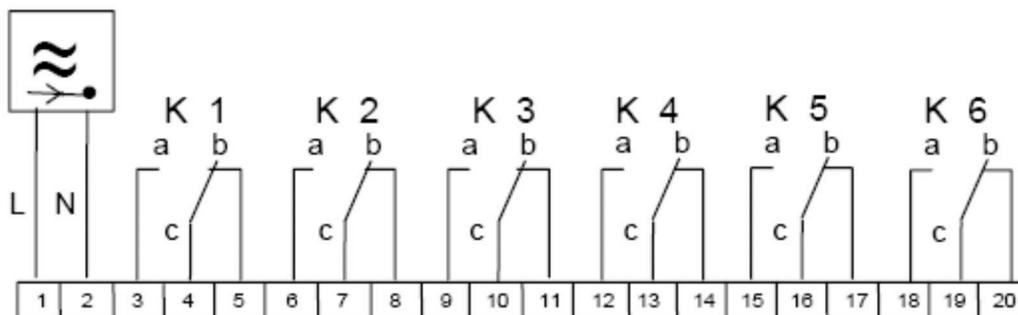
7.2.2.3 Wirkleistungsabgabe / Erzeugungsmanagement

Unter Erzeugungsmanagement versteht sich die Reduzierung der Wirkleistung von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung im Rahmen der Systemsicherheit, der Netzsicherheit und des Einspeisemanagements. In Abhängigkeit von der Energieart, der Leistungsgröße und der Spannungsebene der Einspeisung kommen unterschiedliche technische Einrichtungen zum Einsatz:1

20-kV-Netze		Anlagenart		
		Photovoltaik	EEG (ohne PV) oder KWGK	Sonstige (konventionell)
Leistungsklasse*	> 0 kW(p) und <= 30 kW(p)	Funkrundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 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	keine Anforderung	Funkrundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers.
	> 30 kW(p) und <= 100 kW(p)	Funkrundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** Keine Ist-Leistungserfassung		
	> 100 kW(p)	Funkrundsteuerung mit 4 Befehlsausgaben 100 %, 60 %, 30 % und 0 %*** Ist-Leistungserfassung über die Fernanbindung des Zählers/Fernwirktechnik .		
	>	Fernwirktechnik gemäß SWW-Spezifikation zu realisieren		

Aus Gründen der Systemsicherheit und der Netzsicherheit sind auch in Photovoltaikanlagen ab einer installierten elektrischen Leistung von > 100 kW Empfangsgeräte für die Befehle des VNB zur Leistungsreduzierung/ -freigabe (Funkrundsteuerempfänger) zu installieren.

Im Falle einer Reduzierung der Wirkleistungsabgabe gibt der VNB Sollwerte für die vereinbarte Anschlusswirkleistung PAV in den Stufen 100 % / 60 % / 30 % / 0 % vor. Diese Werte werden durch den VNB mit Hilfe der Funkrundsteuerung übertragen und anhand vier potentialfreier Relaiskontakte (je PV -Stufe ein Kontakt; dauerhaftes Signal) wie nachfolgend aufgeführt zur Verfügung gestellt.



Betriebsspannung: 230 V AC

K1	100 % P_{AV} (keine Reduzierung der Einspeiseleistung)
K2	60 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 60 % der Einspeiseleistung)
K3	30 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 30 % der Einspeiseleistung)
K4	0 % P_{AV} (keine Einspeisung)

Die Relais sind als potentialfreie Wechsler (250 V, 25 A) ausgeführt. Die Steuerung durch den VNB gewährleistet, dass immer nur 1 Relais (K1, K2, K3 oder K4) auf Kontakt „a“ geschaltet ist. An die Relais K2, K3 und K4 ist die Steuerung zur Reduktion der Einspeiseleistung anzuschließen. Am Relais K1 kann das Signal zur Freigabe der reduzierten Einspeiseleistung abgegriffen werden.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung nach der Signalübertragung per Funkrundsteuerung durch den VNB ist von der Erzeugungsanlage so schnell wie möglich, spätestens nach 5 Minuten umsetzen. (Anmerkung: Vorgabe „5 Minuten“ ist mit den Betreibern von Wasserkraftanlagen gesondert zu vereinbaren).

Der Anlagenbetreiber installiert auf seine Kosten einen Funkrundsteuerempfänger in der oben aufgeführten technischen Ausgestaltung und mit weiteren vom VNB vorgegebenen Spezifikationen.

Der Funkrundsteuerempfänger ist an der Übergabestelle zu installieren; die Installation nimmt eine in das Installateurverzeichnis des VNB eingetragene Elektroinstallationsfirma vor. Der Empfang der Funkrundsteuer-Signale ist in jedem Fall durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

Für die Bereitstellung der jeweiligen Ist-Einspeiseleistungen sind in der Erzeugungsanlage Lastgangzähler zu installieren. Für den Fall eines aktiv durchgeführten Erzeugungsmanagements stellt der Anlagenbetreiber dem VNB die ¼-Stunden-Messwerte auf der Basis eines EDIFACT-Datenformates online zur Verfügung.

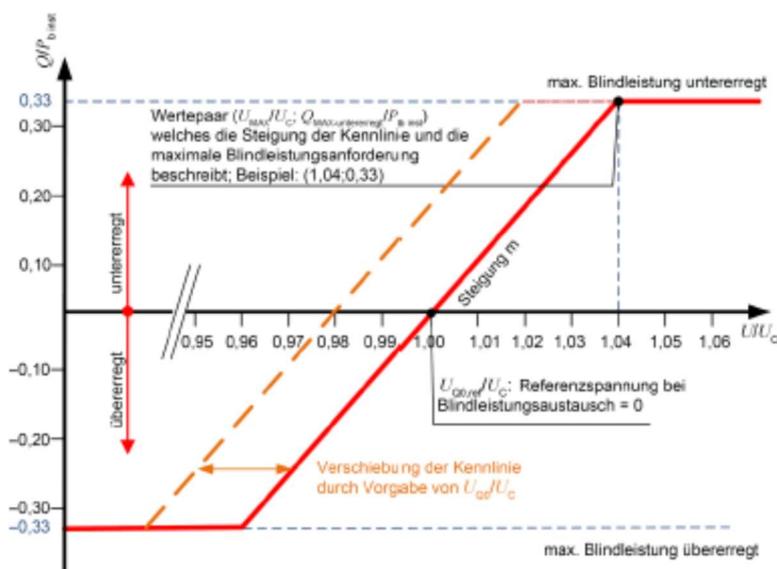
7.2.2.4 Blindleistung

Vor den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben gilt:

Die Erzeugungsanlagen sind so zu betreiben, dass bei Einspeisung ein Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv eingehalten wird.

Alle Erzeugungsanlagen beteiligen sich an der statischen Spannungshaltung mit einem Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,95 kapazitiv und 0,95 induktiv. Hierzu sind die Erzeugungseinheiten mit einem der beiden nachfolgend aufgeführten Kennlinien-Verfahren zu betreiben:

- $\cos \varphi$ (P) - Kennlinie (Verschiebungsfaktor in Abhängigkeit der aktuell von der Erzeugungseinheit eingespeisten Wirkleistung);



- Q(U) - Kennlinie (Blindleistungseinspeisung in Abhängigkeit einer Netz-Sollspannung).

Zu Spannungstotband

Es ist ein Spannungstotband von $\pm 0,0 \% U_c$ einzustellen.

Zu Definition der Kennlinie

Steigung der Kennlinie

Obere Spannungsgrenze $U_{MAX}/U_C = 1,04 = 1,04$

Untere Spannungsgrenze: $U_{MIN}/U_C = 0,96$

Maximale Blindleistung: $Q_{MAX-untererregt}/P_{b inst} = 0,33$

Referenzspannung: $U_{Q0,ref}/U_C = 1,00$

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Die Vorgabespannung U_{Q0}/U_c gibt der VNB über die Fernwirkverbindung vor. Bei Ausfall der Fernwirkverbindung ist mit dem zuletzt gültigen Wert für die Vorgabespannung U_{Q0}/U_c der Betrieb fortzuführen.

Die $\cos \varphi (P)$ - Kennlinie entspricht in ihrem Verlauf der Beispiel-Kennlinie der BDEW Richtlinie, ohne jedoch zunächst den übererregten Teil der Kennlinie zu nutzen. Bei notwendiger Ausnutzung auch dieses Kennlinienabschnittes wird vom VNB eine entsprechende Vorgabe projektbezogen gemacht.

Im Regelfall ist das Verfahren der $\cos \varphi (P)$ - Kennlinie zu verwenden. Im Ausnahmefall gibt der VNB das Verfahren der $Q(U)$ – Kennlinie vor. Bei einer $Q(U)$ -Kennliniensteuerung gibt der VNB eine feste Netz-Sollspannung oder eine Netz-Sollspannungs-Kennlinie vor

Bei der $\cos \varphi (P)$ -Kennliniensteuerung muss sich jeder aus der Kennlinie ergebende Blindleistungswert automatisch innerhalb von 10 Sekunden einstellen, bei der $Q(U)$ -Kennliniensteuerung automatisch zwischen 10 Sekunden und 1 Minute.

7.3 Ausführung der Anlage

7.3.1 Hilfsenergieversorgung

Ein Ausfall der Hilfsenergieversorgung der Erzeugungseinheiten muss zum unverzügerten Auslösen der betroffenen Erzeugungseinheiten führen. Bei Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung ist zwingend eine Hilfsenergieversorgung mit Batterie einzusetzen.

7.3.2 Schutzeinrichtungen

7.3.2.1 Allgemeines

Steuerkabel / Mitnahmeschaltung

Zur Befehlsübertragung der Auslösung des übergeordneten Entkopplungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten wird dem Anlagenbetreiber die Verlegung eines Steuerkabels zwischen Erzeugungseinheiten und Übergabestation empfohlen. Sowohl ab den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben für die Beteiligung an der dynamischen Netzstützung (Netztrennung im Fehlerfall), als auch bei expliziter Vorgabe des VNB ist bei Anschluss an die Sammelschiene des VNB-eigenen Umspannwerkes ein Steuerkabel von der Übergabestation in das VNB-eigene Umspannwerk zu verlegen. Einzelheiten zur Ausführung der Mitnahmeschaltung sind im Rahmen der Projektierung mit dem Netzbetreiber zu klären. Die Kosten für Steuerkabel und Mitnahmeschaltung trägt der Kunde.

Spannungsebene der Messung für den übergeordneten Entkopplungsschutz

Bei einer niederspannungsseitigen Mess- und Zähleinrichtung (ein Transformator $S_r \leq 630$ kVA) ist in Abstimmung mit dem VNB eine Messung auf der Niederspannungsseite möglich. In diesem Fall kann in Abstimmung mit dem VNB auch der übergeordnete Entkopplungsschutz auf der Niederspannungsseite erfolgen. U_c ist dann UNS., die Schutzeinstellwerte bleiben betragsmäßig unverändert. Der Transformator in der Übergabestation ist dann in Mittelstellung (bei 10-kV-Netzen Übersetzungsverhältnis 25; bei 20-kV-Netzen Überset-

zungsverhältnis 50) vom VNB zu verplomben oder anderweitig gegen ungewollte Verstellung zu sichern.

Lastabwurf

Um den ungewollten Inselbetrieb eines lokalen öffentlichen Netzes zu vermeiden ist bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Bezugsanlagen mit (integrierten) inselfähigen Erzeugungsanlagen der Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$ auf 49,5 Hz einzustellen.

Übergeordneter Entkuppelungsschutz in der Übergabestation

Die Funktionalität (Messwertbereitstellung, Auslösekreis) dieses übergeordneten Entkuppelungsschutzes ist mit mittelspannungsseitiger Messwerterfassung in der Übergabestation auszuführen. Zur Bereitstellung der Steuer- und Messspannung kann unter Einhaltung der zulässigen Wandlerdaten die Schutz-/ Betriebsmesswicklung des Messwandlersatzes genutzt werden. Der übergeordnete Entkuppelungsschutz muss mindestens eine verkettete Spannung und den Halbschwingungs-Effektivwert auswerten. Hierbei reicht die Auswertung der 50-Hz- Grundschiwingung aus. Folgende Anschlussbedingungen und Einstellungen müssen realisiert werden können:

Nennhilfsspannung	$U_H = 100 \dots 230 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Nennspannung	$U_n = 100/110 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,95$
Einstellbereich	$U > 1,0 \dots 1,3 \times U_n$, Auflösung mindestens $0,01 \times U_n$
Verzögerungszeit	$t_{U>} \text{ unverzögert } \dots 10 \text{ s}$, Auflösung mindestens $0,1 \text{ s}$
zu überwachende Messgröße	Leiter-Leiter-Spannung
Toleranzen	Spannungsanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 3 % bzw. 20 ms
kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung	

Die Meldungen „Auslösung $U_{>>}$ “ und „Auslösung $U_{>}$ “ müssen bis zur manuellen Quittierung (z.B. bei Einsatz eines Fallklappenrelais) auch bei Ausfall der Netzspannung erhalten bleiben.

Eigenschutz der Erzeugungsanlage

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

Die nachstehend aufgeführten Schutzrelais-Einstellwerte sichern das systemgerechte Verhalten der Erzeugungsanlage bei Fehlern im Netz. Für den Eigenschutz der Erzeugungsanlage ist der Anlagenbetreiber selbst verantwortlich; der Eigenschutz darf aber die in dieser Richtlinie beschriebenen technischen Anforderungen nicht unterlaufen.

Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung

Bei einer Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung bestimmt der VNB.

7.3.2.2 Anschluss von Erzeugungsanlagen ohne dynamische Netzstützung

Die folgenden Angaben gelten für Windenergieanlagen sowie PV-Anlagen und Brennstoffzellenanlagen, die vor dem 01.04.2011 in Betrieb genommen werden, sowie für alle Verbrennungskraftmaschinen, die vor dem 01.01.2013 beim VNB angemeldet werden.

Kurzschlusschutz

Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz oder Lasttrennschalter mit Sicherung nach Kapitel 4.2.4.1 „Schaltung und Aufbau“.

Übergeordneter Entkupplungsschutz

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,20 U_c	300 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,10 U_c	180 s
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,80 U_c	2,7 s
Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Q_{\rightarrow} & $U <$)	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_c	500 ms

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes $f >$ bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes $f <$ nicht erforderlich.

Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Sofern mit dem Anschlussnehmer nicht anders vereinbart, sind die empfohlenen Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss im Mittelspannungsnetz umzusetzen. .

Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Schutzrelais-Einstellwerte	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	1,00 – 1,30 U_n	1,20 U_c	300 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,10 U_c	180 s
Spannungsrückgangsschutz $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,80 U_c	2,7 s
Blindleistungsrichtungs-/Unterspannungsschutz (Q_{\rightarrow} & $U <$) <i>(Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden, muss aber mindestens nachrüstbar sein)</i>	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_c	0,5 s

Am Netzanschlusspunkt ist die Umsetzung eines Frequenzsteigerungsschutzes $f >$ bzw. eines Frequenzrückgangsschutzes $f <$ nicht erforderlich.

7.3.2.3 Prüfsteckleiste

In der Übergabestation von Erzeugungsanlagen ist vom Kunden zusätzlich zur Prüfsteckleiste nach Anhang C.1 die in Anhang C.2 (ggfs. auch C.3) aufgeführte „Prüfsteckleiste für Erzeugungsanlagen“ zu installieren. Andere Bauweisen sind ebenfalls zulässig, jedoch vorab mit dem VNB abzustimmen.

7.3.2.6 Sternpunktbehandlung

Die erforderliche Kompensation von Erdschlussströmen des galvanisch mit dem VNB-Netz verbundenen Kundennetzes einer Erzeugungsanlage führt der VNB zu seinen Lasten durch.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
---	--	----------------------------

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

7.4 Abrechnungsmessung

Es sind Lastgangzähler einzusetzen.

7.5 Betrieb

7.5.1 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Erzeugungsanlagen sind mit einer automatischen Parallelschalteinrichtung zu versehen. Folgende Einstellwerte sind erforderlich:

- $\Delta \varphi = \pm 10^\circ$
- $\Delta f = 500 \text{ mHz}$
- $\Delta U = \pm 10 \%$.

Die Synchronisierereinrichtung bei nicht inselfetriebsfähigen Erzeugungsanlagen ist dem Generatorschalter zuzuordnen; bei inselfetriebsfähigen Erzeugungsanlagen ist zusätzlich eine Synchronisierereinrichtung am Kuppelschalter vorzusehen.

8. Haftung

Der Anlagenbetreiber haftet gegenüber der SWW für Sach- und Vermögensschäden die durch unerlaubter oder grob fahrlässigen Handlungen des Betreibers für zu Unregelmäßigkeiten in der Energieversorgung oder Ausfällen im Verteilnetz der SWW führen.

9. Inkrafttreten

Diese TAB tritt mit Wirkung vom 01. September 2019 in Kraft. Alle vorherigen Versionen werden damit ungültig.

 STADTWERKE WALLDORF	Technische Anschlussregeln - Mittelspannung -	09.2019 Version 1.0
--	--	----------------------------

9. Ansprechpartner-Notrufnummer

Für die objektbezogene technische Beratung und Festlegung und Überprüfung von elektrischen Anlagen sind folgende Ansprechpartner für die SWW zuständig:

<u>Ansprechpartner</u>		
Name	Telefon / Email	
Peter Zartmann	Abteilungsleiter Stromversorgung	06227 8288-250 peter.zartmann@stadtwerke-walldorf.de
Stephan Lang	Stellv. Abteilungsleiter	06227 8288-249 stephan.lang@stadtwerke-walldorf.de
Hanno Suchy	Zählerwesen	06227 8288-251 Hanno.Suchy@stadtwerke-walldorf.de
FAX		06227 8288-288

<u>Notrufnummer</u>		
Email	Telefon /	
Einheitliche Notrufnummer rund um die Uhr	<u>Für die Störungsmeldung werden die folgenden Informationen benötigt:</u> 1. Schadensart 2. Schadensort 3. Ihr Namen, Ihre Adresse und Telefonnummer	06227 8288-111

Postanschrift:

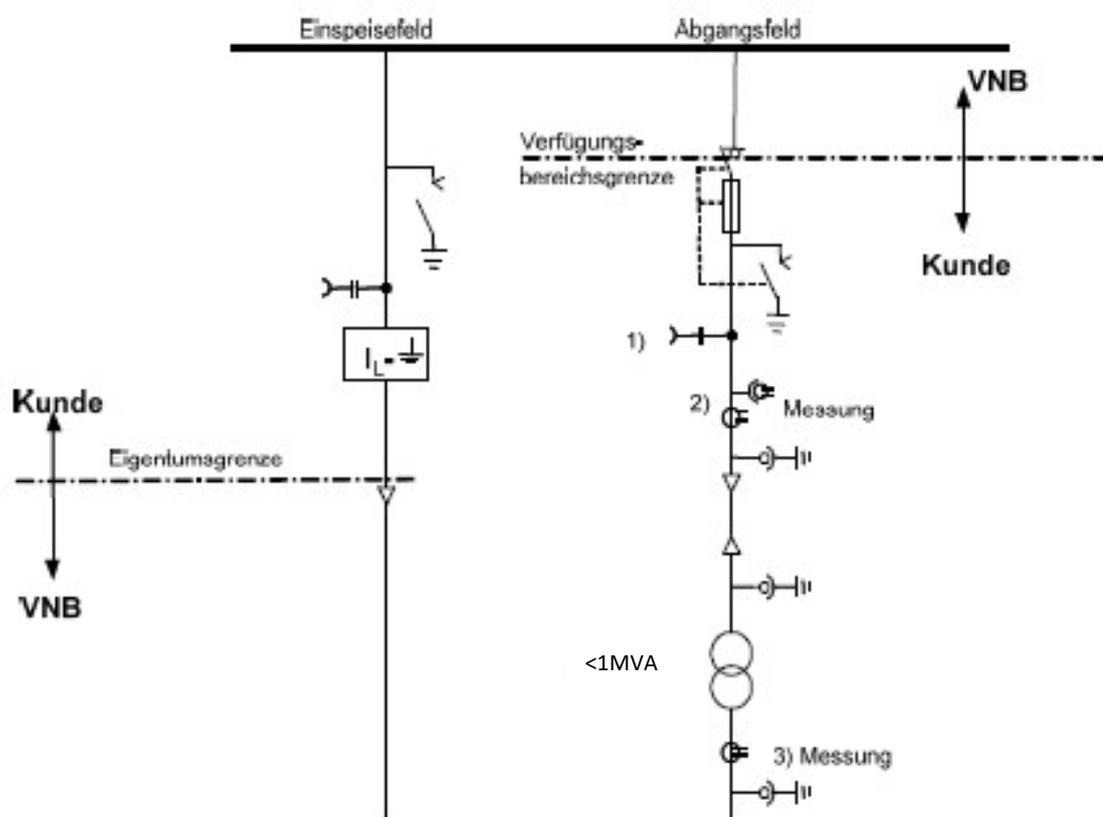
Stadtwerke Walldorf GmbH & Co. KG
 Altrottstraße 39
 69190 Walldorf
www.stadtwerke-walldorf.de.de

Anhang

A Beispiele für 20-kV Übergabestationen

Bild A.1: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator < 1 MVA (z.B. 630 kVA) und mittelspannungsseitige Messung

- Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



Kurzschlussanzeiger

—⊕— Erdungsfestpunkt

—|— kapazitive Spannungsanzeige

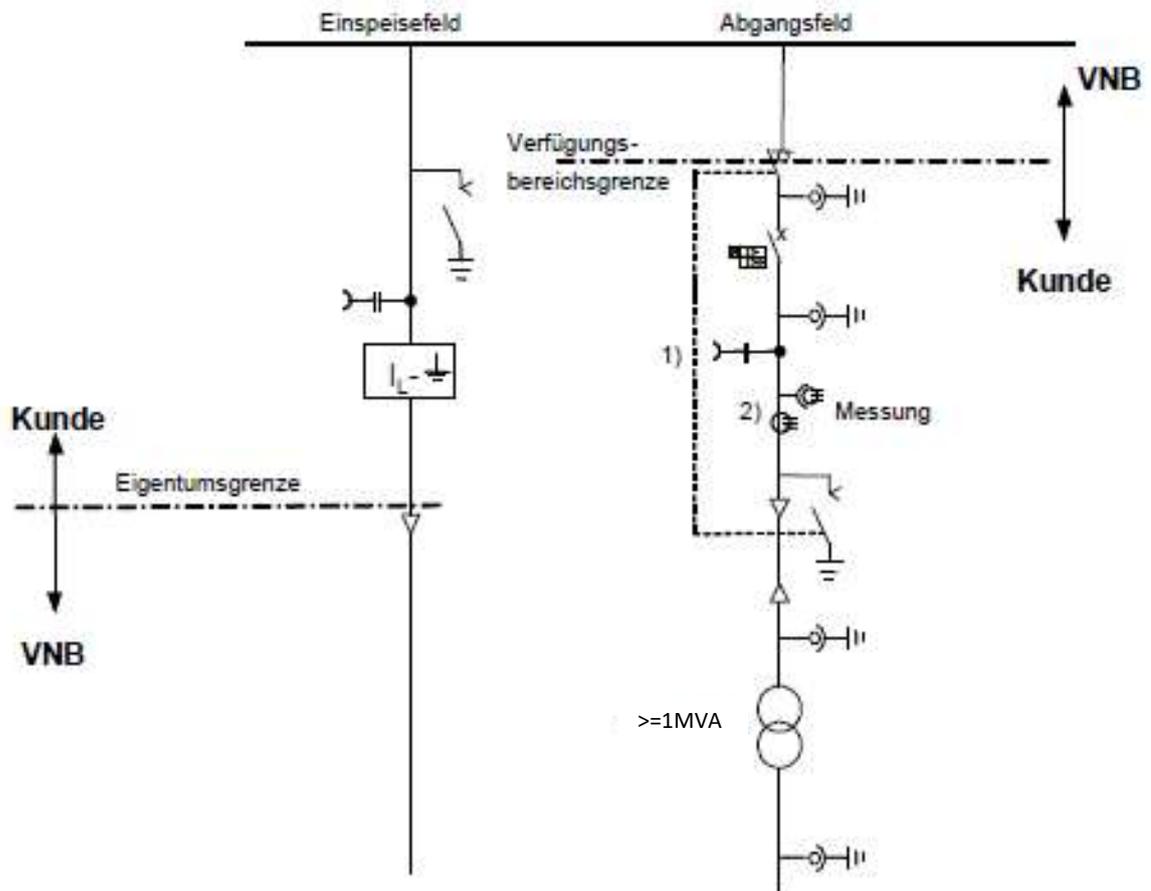
1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern.

3) In Abstimmung mit dem VNB ist auch eine Messung auf der Niederspannungsseite möglich.

Bild A.2: 20-kV-Stichanbindung mit 1 Abgangsfeld, Transformator ≥ 1 MVA mit Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



 Kurzschlussanzeiger

 Erdungsfestpunkt

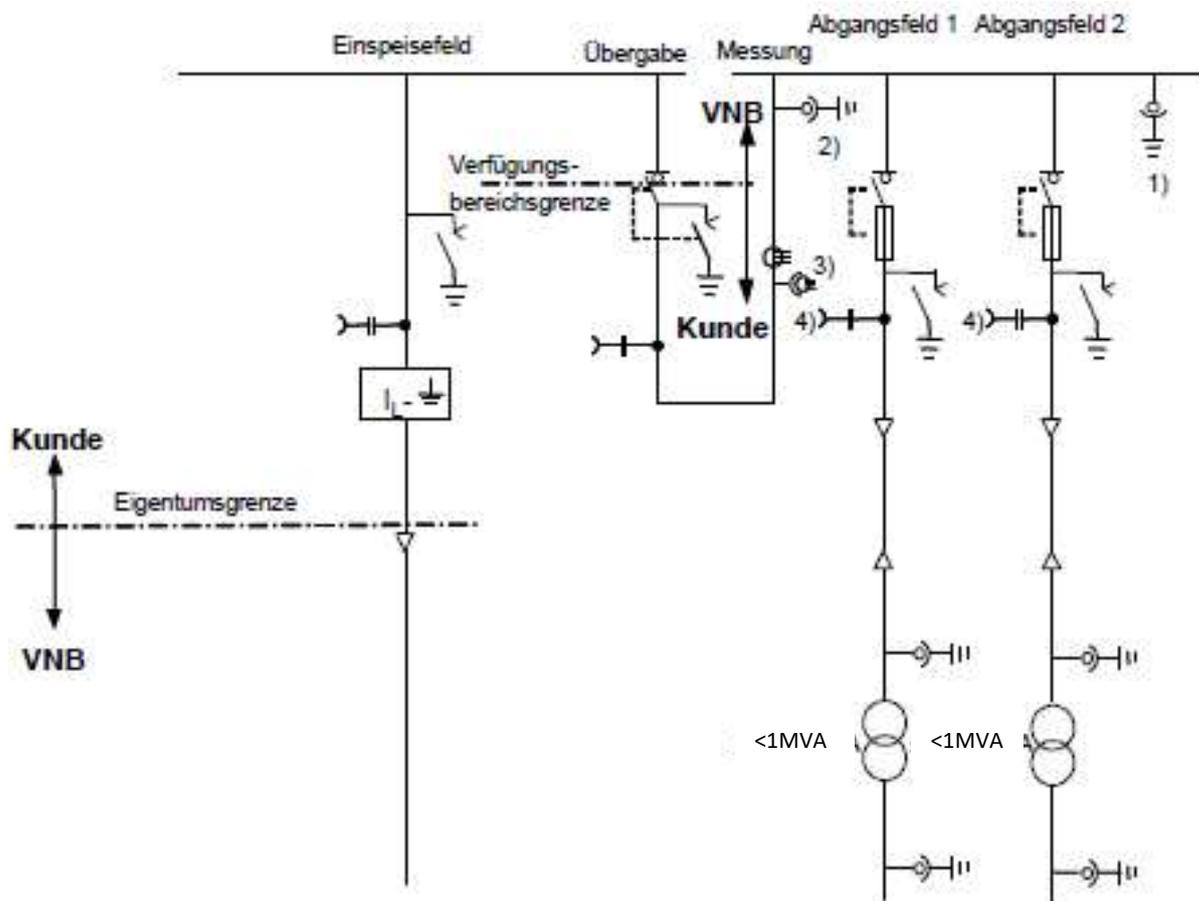
 kapazitive Spannungsanzeige

1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen

Bild A.3: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern, Transformatoren < 1 MVA mit Übergabe-Lasttrennschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



 Kurzschlussanzeiger

 Erdungsfestpunkt

 kapazitive Spannungsanzeige

1) entfällt bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen

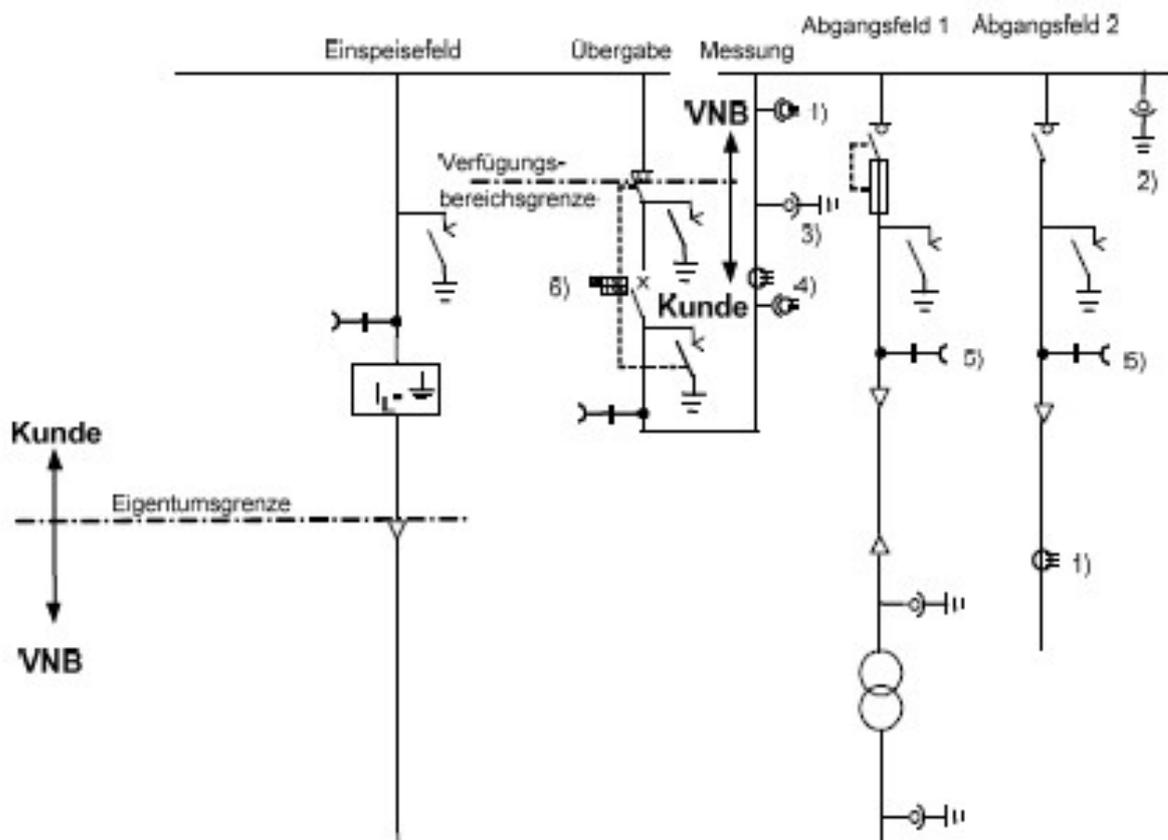
2) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen

3) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern

4) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

Bild A.4: 20-kV-Stichanbindung mit 2 Abgangsfeldern; kundeneigenes Mittelspannungsnetz; mit Übergabe-Leistungsschalter und mittelspannungsseitiger Messung

Anmerkung: Bei Schleifenanbindung sind die Einspeisefelder gemäß Bild A.5 auszuführen.



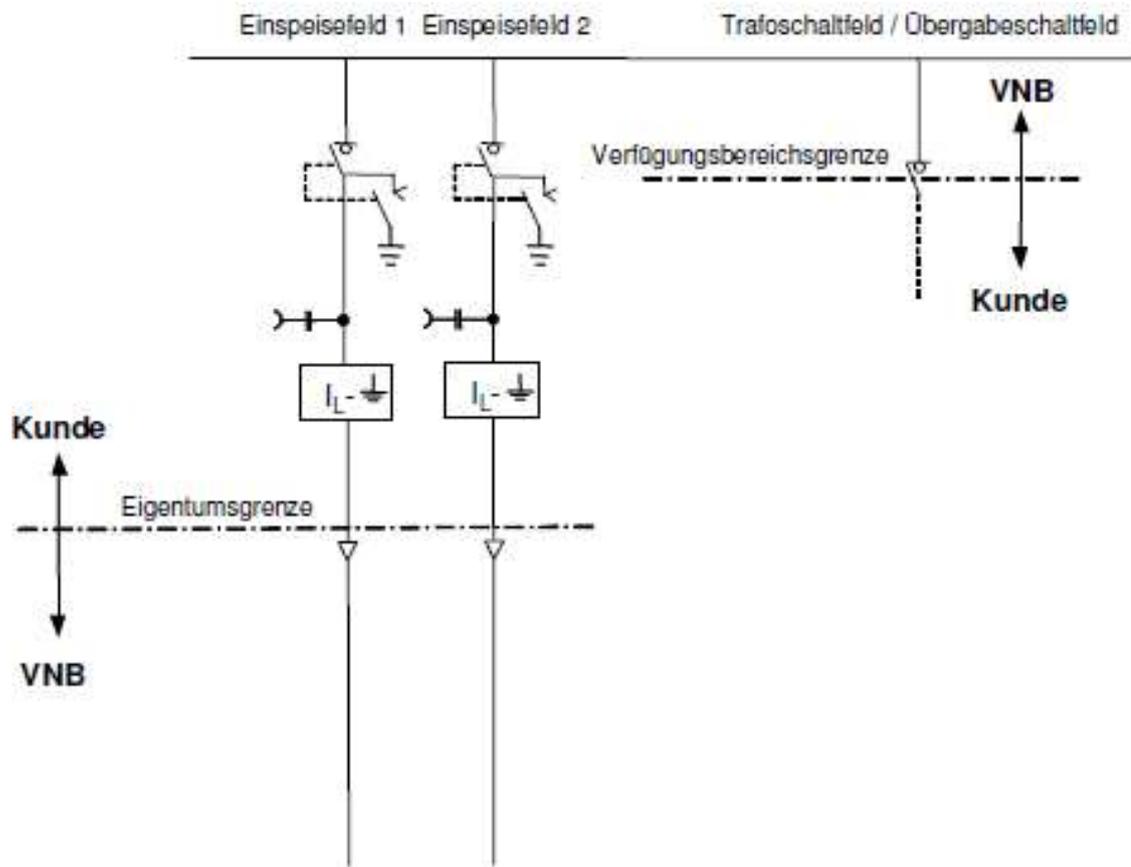
—⊕— Erdungsfestpunkt

I_L - Kurzschlussanzeiger

⌋⌋⌋ kapazitive Spannungsanzeige

- 1) Erdschlussrichtungserfassung
- 2) entfällt bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 3) bei metallgekapselten, gasisolierten Anlagen
- 4) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen
- 5) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen
- 6) Der Leistungsschalter mit Überstromzeitschutz bzw. der Lasttrennschalter mit untergebaute HH-Sicherung kann in jedem Abgangsfeld einzeln oder im Übergabeschaltfeld eingebaut werden.

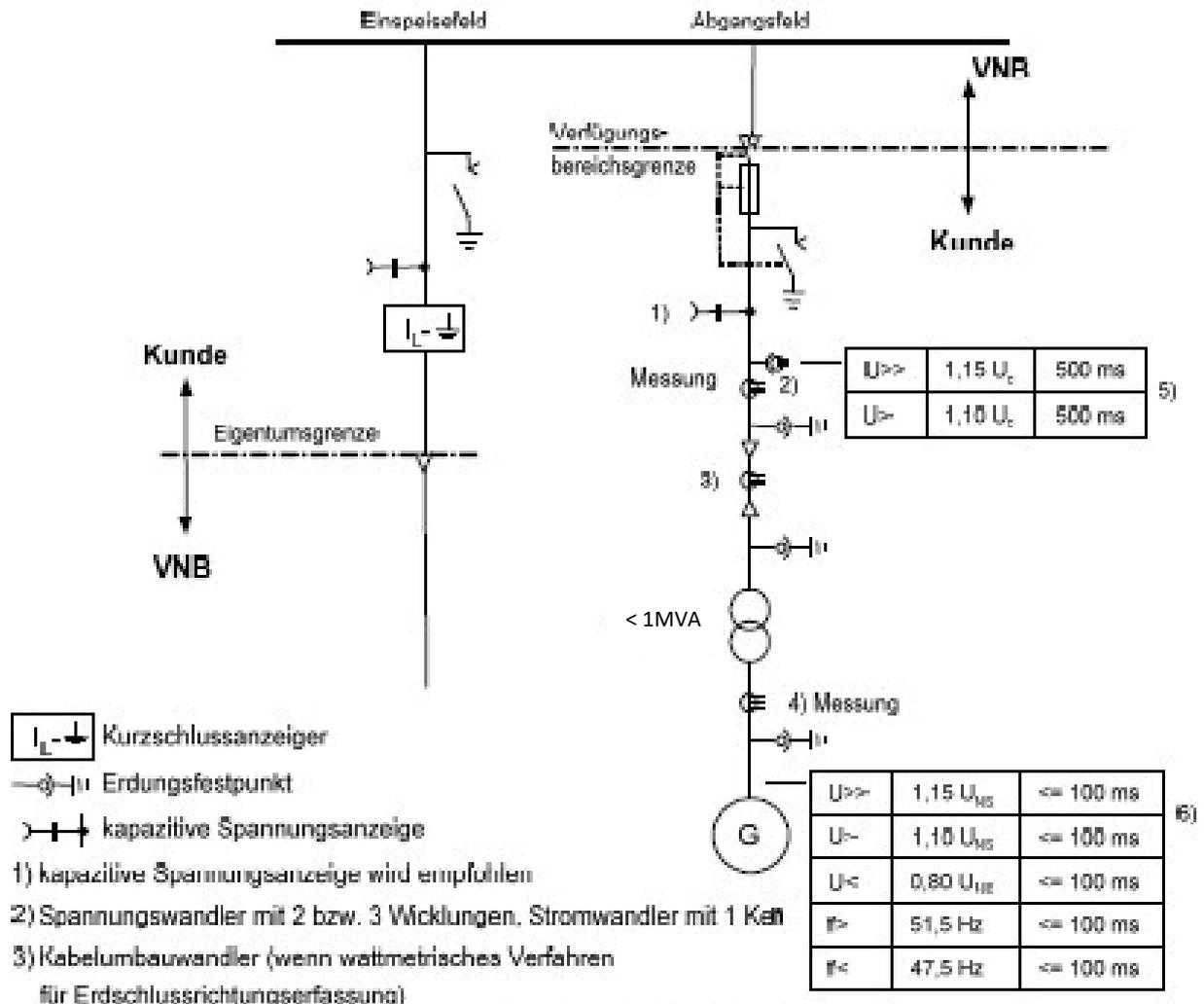
Bild A.5: 20-kV-Schleifenanbindung; Ausführung der Einspeisefelder



-  Erdungsfestpunkt
-  Kurzschlussanzeiger
-  kapazitives Spannungsprüfsystem

Bild A.6: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformator < 1 MVA, mittelspannungsseitige Messung

Anmerkung: Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen ohne dynamische Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die vor den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet werden.



1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfindlich

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 1 Kern

3) Kabelumbauwandler (wenn wattmetrisches Verfahren für Erdschlussrichtungserfassung)

4) In Abstimmung mit dem VNB Messung auch auf der NS-Seite möglich.

5) Statt der beiden Schutzfunktionen $U_{>>}$ und $U_{>}$ kann auch eine Schutzfunktion $U_{>>}$ mit $1,12 U_{MS}$ und 500 ms verwendet werden. Die Auslösung kann MS-seitig oder NS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit erfolgen. Wenn auf NS-Seite gemessen wird, ist in Abstimmung mit dem VNB auch ein übergeordneter Entkopplungsschutz auf NS-Seite möglich. In diesem Fall ist $U_L = U_{MS}$. Der Trafo in der Übergabestation ist in Mittelstellung gegen ungewollte Verstellung zu sichern.

6) Statt der beiden Schutzfunktionen $U_{>>}$ und $U_{>}$ auch eine Schutzfunktion $U_{>>}$ mit $1,12 U_{MS}$ / ≤ 100 ms möglich. Bei Bezugskundenanlagen mit inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist $f_{<}$ auf 49,5 Hz einzustellen.

Bild A.7: 20-kV-Übergabestation bei Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW mit 1 Abgangsfeld, mittlungsseitige Messung

Anmerkung: Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit vollständiger dynamischer Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die nach den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim VNB angemeldet werden sowie für Windenergie-Bestandsanlagen, die hinsichtlich des Systemdienstleistungsbonus nachgerüstet werden.

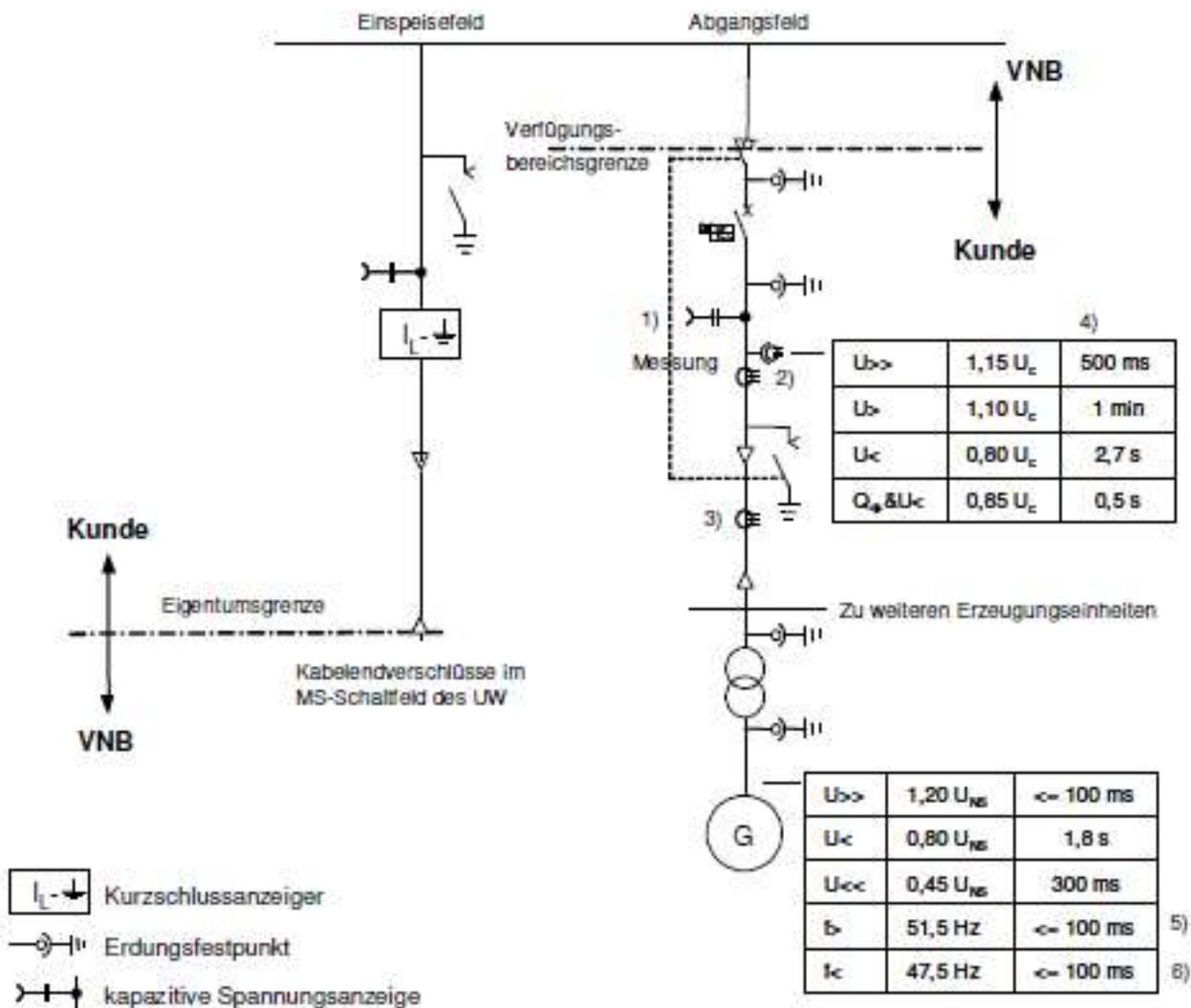
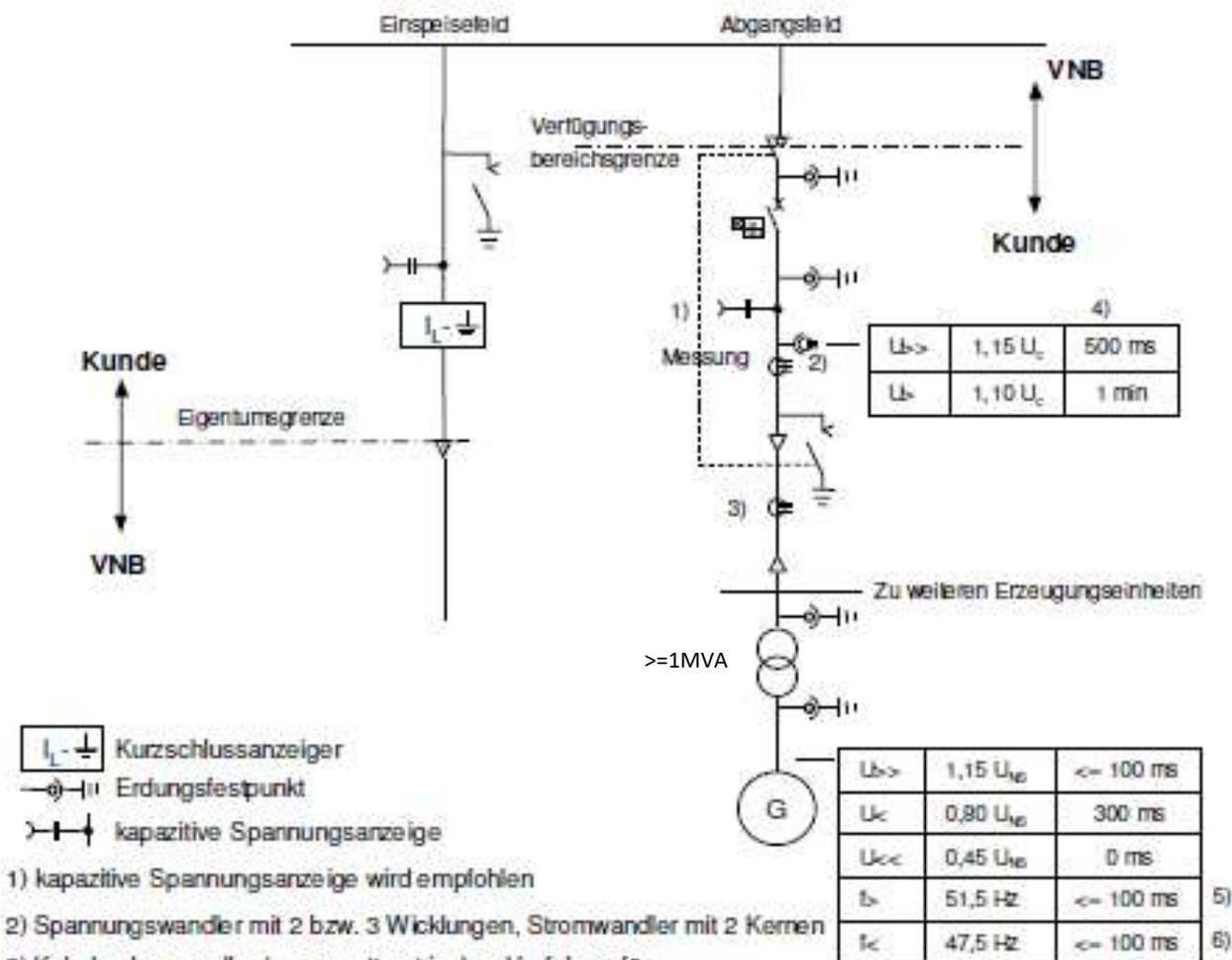


Bild A.8: 20-kV-Stichanbindung einer Erzeugungsanlage mit 1 Abgangsfeld, Transformatoren ≥ 1 MVA, mittelspannungsseitige Messung

Anmerkung: Gilt für den Anschluss von Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung, also für Erzeugungsanlagen, die nach den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Datumsangaben beim

VNB angemeldet werden sowie für Windenergie-Bestandsanlagen, die hinsichtlich des Systemdienstleistungsbonus nachgerüstet werden.



1) kapazitive Spannungsanzeige wird empfohlen

2) Spannungswandler mit 2 bzw. 3 Wicklungen, Stromwandler mit 2 Kernen

3) Kabelumbauwandler (wenn wattmetrisches Verfahren für Erdschlussrichtungserfassung).

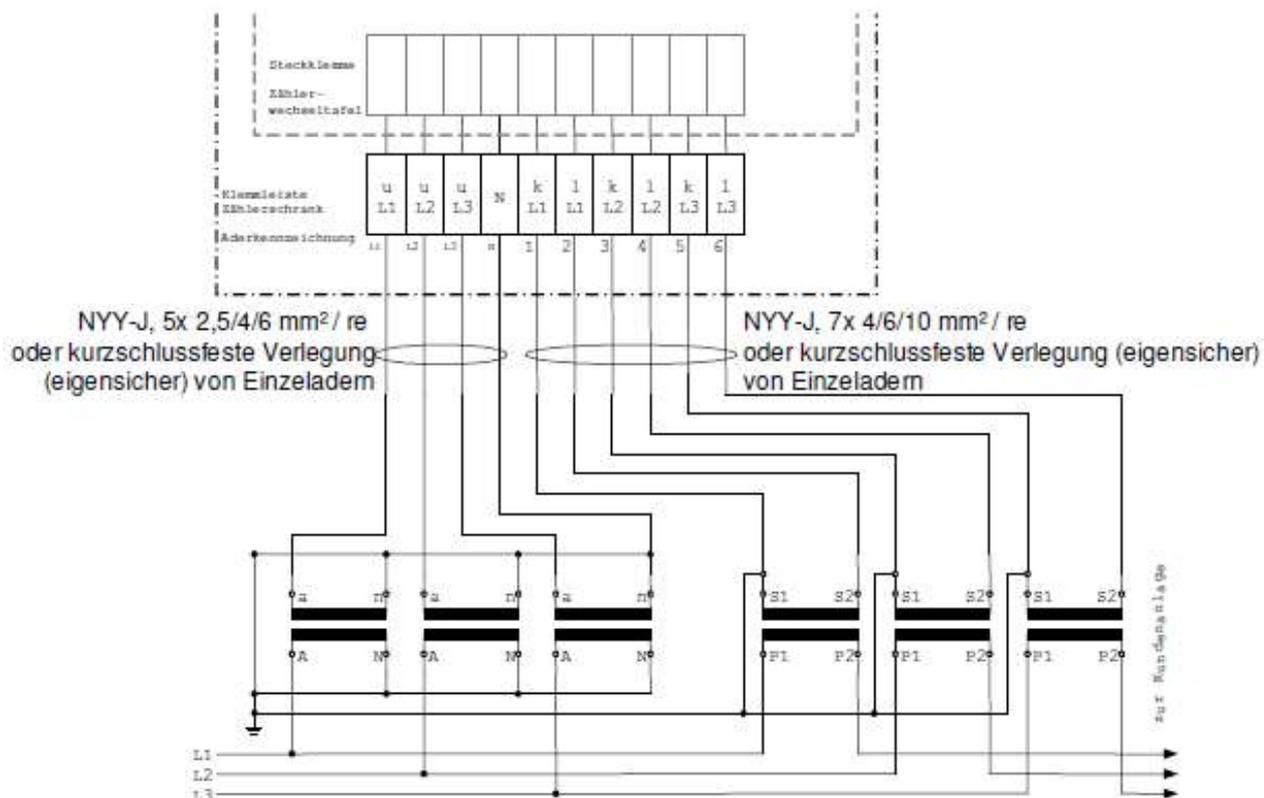
4) Die Auslösung kann MS-seitig in der Übergabestation oder NS-seitig an der Erzeugungseinheit erfolgen. Wird vom Gesetzgeber für den Erhalt des Systemdienstleistungsbonus ein Blindleistungs-/ Unterspannungsschutz (Q_{\bullet} & $U_{c<}$) gefordert, kann der hierfür erforderliche Spannungsabgriff auf der Unterspannungsseite des Maschinentransformators der Erzeugungseinheit erfolgen. Die Einstellwerte entsprechen dann denen bei Anschluss an die Sammelschiene eines Umspannwerkes ($0,85 U_c / 0,5$ s).

5) Bei der Nachrüstung von Windenergie-Bestandsanlagen SDL-Bonus ist $f_{b>}$ im Bereich von 51,0 bis 51,5 Hz gleichmäßig gestaffelt über alle Erzeugungseinheiten eines Windparks einzustellen.

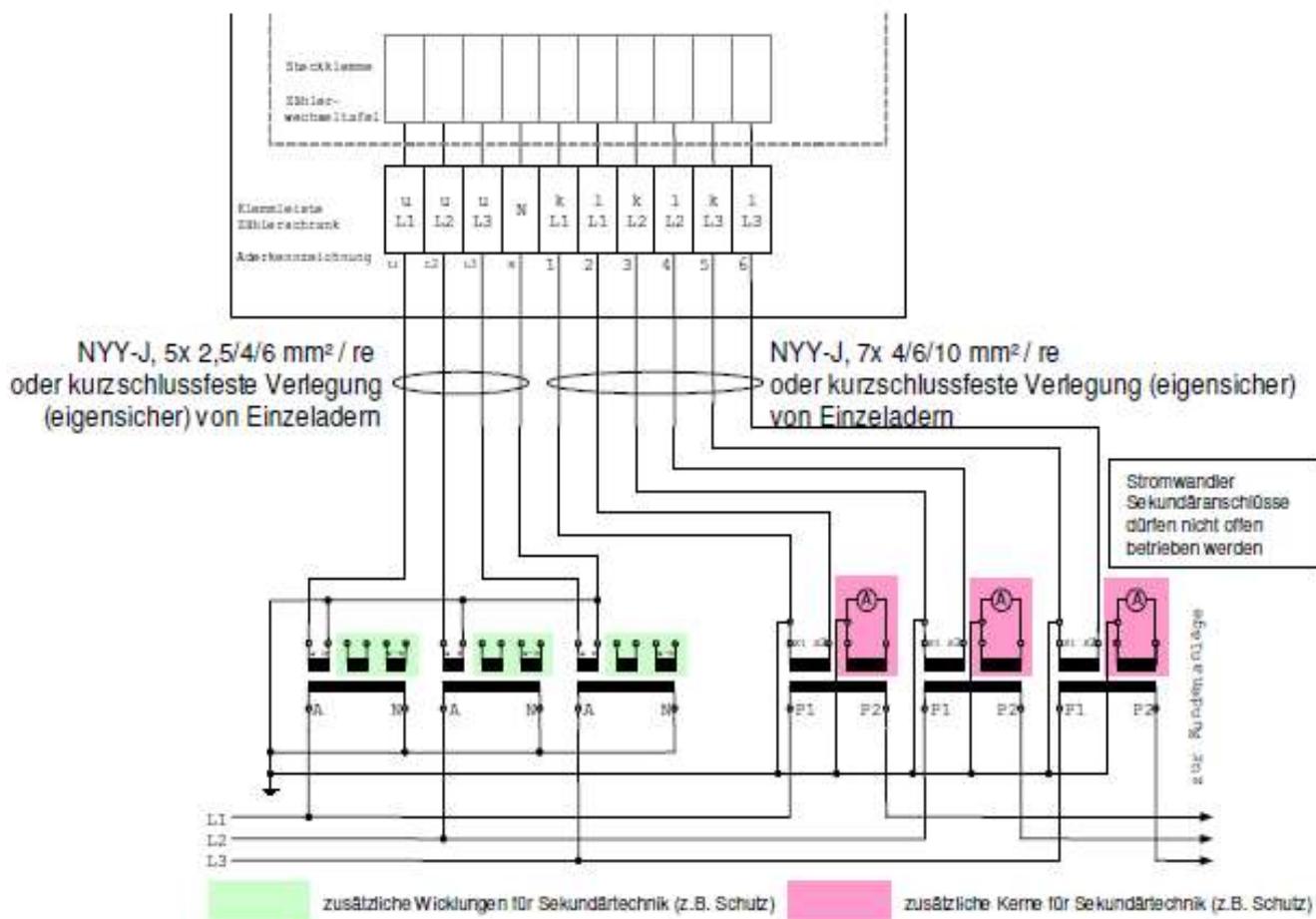
6) Bei Bezugskundenanlagen mit Inselnetzfähiger Erzeugungsanlage ist $f_{c<}$ auf 49,5 Hz einzustellen.

B Wandlerverdrahtung

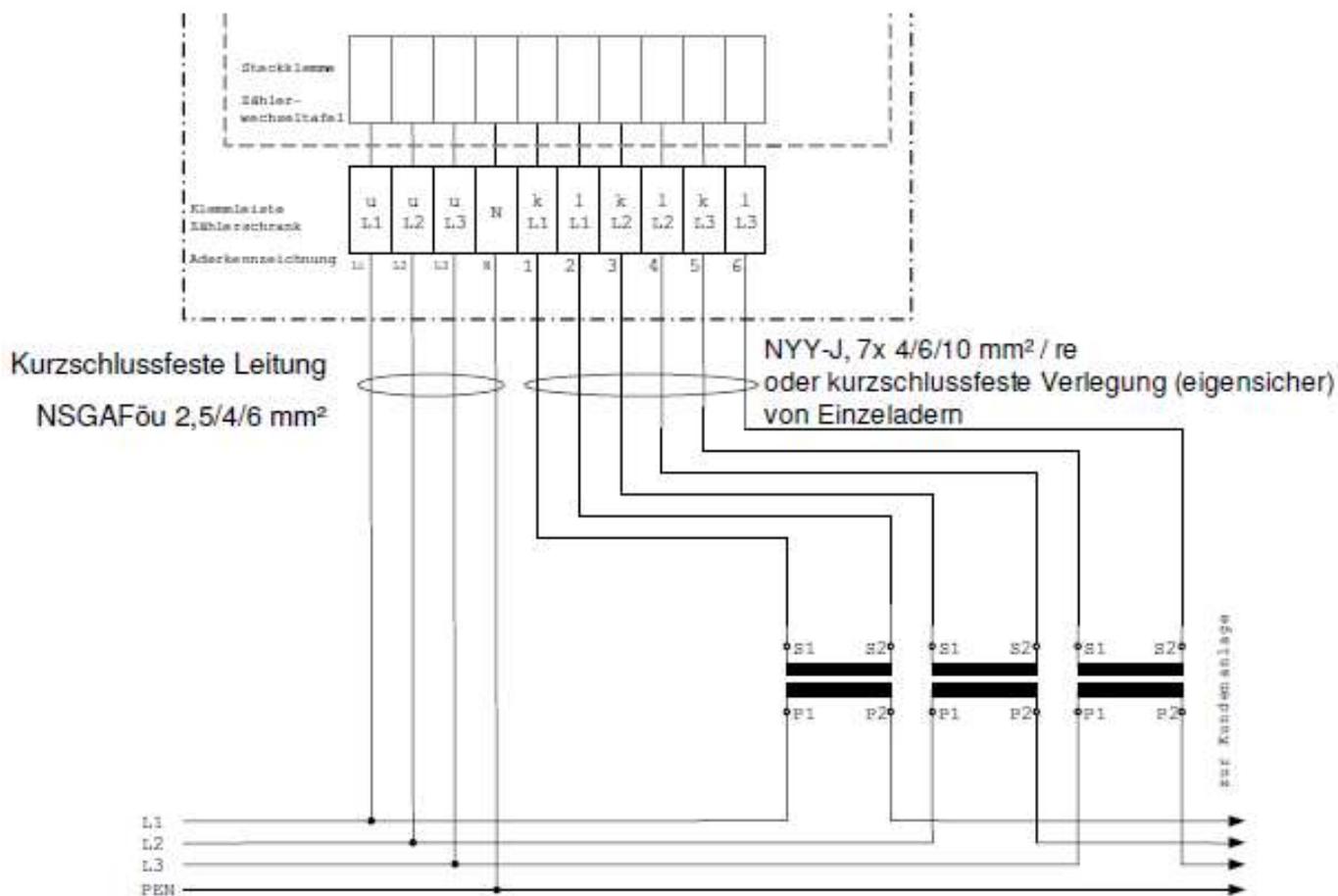
Bild B.1: Beispiel für Wandlerverdrahtung für MS-Bezugsmessung (<1 MVA) bei Bezugsanlagen



Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (C_U) [mm ²]	
	Stromwandler 5 A	Spannungswandler 100 V
bis 25	4,0	2,5
24 bis 40	6,0	4,0
40 bis 65	10,0	6,0
65 bis 120	16,0	6,0
120 bis 200	25,0	10,0

Bild B.2: Beispiel für Wandlerverdrahtung für MS-Erzeugungsanlagen (>= 1 MVA)


Einfache Länge der Messwand- ler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (C _U) [mm ²]	
	Stromwandler	Spannungswandler
	5 A	100 V
bis 25	4,0	2,5
24 bis 40	6,0	4,0
40 bis 65	10,0	6,0
65 bis 120	16,0	6,0
120 bis 200	25,0	10,0

Bild B.3: Beispiel Wandlerverdrahtung für MS-Anlagen mit NS-seitiger Wandlermessung (≤ 630 kVA)


Einfache Länge der Messwandler-Sekundärleitung [m]	Leiterquerschnitt (C_U) [mm ²]	
	Stromwandler 5 A	Spannungswandler 100 V
bis 25	4,0	2,5
24 bis 40	6,0	4,0
40 bis 65	10,0	6,0
65 bis 120	16,0	6,0
120 bis 200	25,0	10,0

C Prüfsteckleisten

Bild C.1: Prüfsteckleiste für Bezugs- und/ oder Erzeugungsanlagen mit UMZ-Schutz

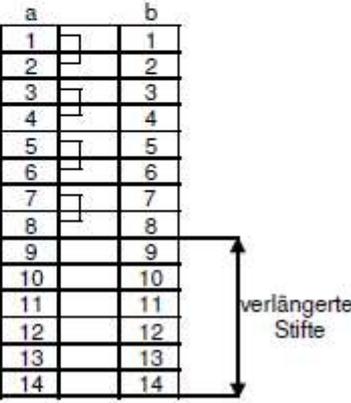
Verwendungszweck	Unabhängiger Überstromschutz																																														
	a	b																																													
Variante	C14/1																																														
Belegung Prüfsteckleiste	1	I_N																																													
	2	I_N'																																													
	3	I_{L1}																																													
	4	I_{L1}'																																													
	5	I_{L2}																																													
	6	I_{L2}'																																													
	7	I_{L3}																																													
	8	I_{L3}'																																													
	9	L+ A																																													
	10	L+ E																																													
	11	L- A/E																																													
	12	L+ Signal																																													
	13	Signal	L+																																												
	14	Signal	L-																																												
Prüfstecker	<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>		a	b	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14															
	a	b																																													
	1	1																																													
	2	2																																													
	3	3																																													
	4	4																																													
	5	5																																													
	6	6																																													
	7	7																																													
	8	8																																													
	9	9																																													
	10	10																																													
	11	11																																													
	12	12																																													
13	13																																														
14	14																																														

Bild C.2: Prüfsteckleiste für den übergeordneten Spannungssteigerungsschutz bei Erzeugungsanlagen

Verwendungszweck		E7/1		E7/2		E7/3		E7/4		E7/4.1		Frequenzschutz (AFE, einstufig).	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Belegung Prüfsteckleiste	1											U_n	
	2											U_{L1}	
	3											U_{L2}	
	4											U_{L3}	
	5											L+A	
	6										Signal	L+	
	7										Signal	L-	
	Kundenstation: Einsatz E7/4.1 für übergeordneten Spannungssteigerungsschutz im MS-Übergabefeld												
Prüfstecker			a			b							
			1			1							
			2			2							
			3			3							
			4			4							
			5			5							
			6			6							
			7			7							
						 verlängerte Stifte							

Bild C.3: Prüfsteckleiste für den Q→ & U< -Schutz (im Distanzschutz oder im UMZ-Schutz integriert)

Verwendungszweck			Distanzschutz als Anlagenschutz		Im MS-Übergabefeld								
	Variante		H19/1		H19/1.1								
Belegung Prüfsteckleiste	a	b	a	b	a	b							
	1			I_N		I_N							
	2			$I_{N'}$		$I_{N'}$							
	3			I_{L1}		I_{L1}							
	4			$I_{L1'}$		$I_{L1'}$							
	5			I_{L2}		I_{L2}							
	6			$I_{L2'}$		$I_{L2'}$							
	7			I_{L3}		I_{L3}							
	8			$I_{L3'}$		$I_{L3'}$							
	9			U_N		U_N							
	10			U_{L1}		U_{L1}							
	11			U_{L2}		U_{L2}							
	12			U_{L3}		U_{L3}							
	13			L+ SRS		L+ A 2							
	14			L+ A		L+ A 1							
	15			L+ E									
	16			L- E/A									
	17			L+ Signal		L+ Signal							
	18			Signal L+		Signal L+							
	19			Signal L-		Signal L-							
H19/1.1 Einsatz nur bei integriertem Überspannungsschutz													
Prüfstecker	a		b										
	1		1										
	2		2										
	3		3										
	4		4										
	5		5										
	6		6										
	7		7										
	8		8										
	9		9										
	10		10										
	11		11										
	12		12										
	13		13										
	14		14										
	15		15										
	16		16										
	17		17										
	18		18										
	19		19										
				 verlängerte Stifte									

D Vordrucke

(Die Vordrucke sind auf Anfrage bei der SWW erhältlich)

D.1 Antragstellung

Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)			
(vom Kunden auszufüllen)			
Anlagenanschrift	Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____		
Anschlussnehmer (Eigentümer)	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____		
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____ Telefon, E-Mail _____		
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau
Örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab mindestens 1:1.000) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten vorhanden ?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Voraussichtlicher Leistungsbedarf			_____ kVA
Baustrombedarf	<input type="checkbox"/> nein	wenn ja: Leistung _____ kVA	ab wann _____
Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen ausgefüllt (s. Anhang D.2)			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Zeitlicher Bauablaufplan vorhanden (bitte beifügen)			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Geplanter Inbetriebsetzungstermin			_____
_____		_____	
Ort, Datum		Unterschrift des Anschlussnehmers	

D.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen

Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (Mittelspannung) 2 / 2										
(vom Kunden auszufüllen)										
Stromrichter	Bemessungsleistung							_____ kVA		
	Gleichrichter <input type="checkbox"/>			Frequenzumrichter <input type="checkbox"/>			Drehstromsteller <input type="checkbox"/>			
	Pulszahl bzw. Schaltfrequenz							_____		
(Eingangs-) Gleichrichter	Schaltung (Brücke, ...)							_____		
	Steuerung:			gesteuert <input type="checkbox"/>			ungesteuert <input type="checkbox"/>			
	Zwischenkreis vorh. <input type="checkbox"/>			induktiv <input type="checkbox"/>			kapazitiv <input type="checkbox"/>			
Stromrichtertransformator	Schaltgruppe							_____		
	Bemessungsleistung							_____ kVA		
	relative Kurzschlussspannung u_k							_____ %		
Kommutierungsinduktivitäten								_____ mH		
Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen										
Ordnungszahl	3	5	7	9	11	13	17	19	23	25
I_p [A]										
Bemerkungen	_____									



D.3 Netzanschlussplanung

Netzanschlussplanung (Mittelspannung)	
(Checkliste für den Netzbetreiber für die Festlegung des Netzanschlusses)	
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____
	Straße, Hausnummer _____
	PLZ, Ort _____
Standort der Übergabestation und Leitungstrasse des Netzbetreibers geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Erforderliche Schutzeinrichtungen für Einspeise- und Übergabefelder geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Fernsteuerung/Fernüberwachung und erforderl. Umschaltautomatiken geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Art und Anordnung der Messeinrichtung geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Eigentumsgrenze geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liefer- und Leistungsumfang von Kunde und Netzbetreiber geklärt ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

D.4 Errichtungsplanung

Errichtungsplanung (Mittelspannung) (Spätestens 8 Wochen vor Baubeginn der Übergabestation vom Kunden an den Netzbetreiber zu übergeben – mindestens 2-fache Ausfertigung)	
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____
Anlagenbetreiber	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____ Telefon, E-Mail _____
Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Trasse des Netzbetreibers sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung beigelegt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle) incl. der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen beigelegt? (bitte auch technische Kennwerte angeben)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte beigelegt? (Montagezeichnungen)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anordnung der Messeinrichtung (incl. Datenfernübertragung) beigelegt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Grundrisse und Schnittzeichnungen (möglichst im Maßstab 1:50), der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und der Transformatoren beigelegt? (Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundeigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation (wenn dies unterschiedliche Personen sind) erzielt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegen Nachweise zur Erfüllung der technischen Forderungen des Netzbetreibers gemäß Kapitel 3 der TAB Mittelspannung beim Netzbetreiber vor? (Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, ...)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Liegt ein Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die Mittelspannungsschaltanlage vor?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

D.5 Inbetriebsetzungsauftrag

Inbetriebsetzungsauftrag (Mittelspannung) (vom Anlagenerrichter auszufüllen)				
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr	_____		
	Straße, Hausnummer	_____		
	PLZ, Ort	_____		
Messstellenbetrieb	Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den Netzbetreiber oder durch einen anderen Messstellenbetreiber – MSB – (In diesem Fall bitte die MSB-ID laut MSB-Rahmenvertrag angeben): _____			
	Es handelt sich um:	<input type="checkbox"/> Einbau	<input type="checkbox"/> Ausbau	<input type="checkbox"/> Wechsel der Zählung für o.g. Messstelle
	Gewünschte Messeinrichtung:	<input type="checkbox"/> Drehstromzähler	<input type="checkbox"/> Lastgangzähler	<input type="checkbox"/> 2 Energierichtungen
	Eigentümer Wandler	<input type="checkbox"/> Netzbetreiber	<input type="checkbox"/> Anschlussnehmer	<input type="checkbox"/> Messstellenbetreiber
Anlagendaten	<input type="checkbox"/> Neuanlage	<input type="checkbox"/> Wiederinbetriebnahme	<input type="checkbox"/> Anlagenänderung	
	<input type="checkbox"/> EEG-Anlage	<input type="checkbox"/> KWK-Anlage	<input type="checkbox"/> sonstige _____	
	Bedarfsart:	<input type="checkbox"/> Gewerbe	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft	<input type="checkbox"/> Industrie
	<input type="checkbox"/> Baustrom	<input type="checkbox"/> sonstiger Kurzzeitanschluss _____		
	Leistung/ Arbeit:	maximal gleichzeitige Leistung _____ kW		
	Voraussichtlicher Jahresverbrauch _____ kWh			
Netzeinspeisung aus:	<input type="checkbox"/> Windkraft	<input type="checkbox"/> Wasserkraft	<input type="checkbox"/> BHKW	
	<input type="checkbox"/> Photovoltaik	<input type="checkbox"/> Andere _____		
Hinweis zur Stromlieferung	Vor der Aufnahme der Anschlussnutzung ist vom Anschlussnutzer ein Stromliefervertrag mit einem Stromlieferanten zu schließen.			
	_____	_____		
	Ort, Datum	Unterschrift Anschlussnutzer (Auftraggeber)		
Bemerkungen:	_____			
Inbetriebsetzung	Die von mir/uns ausgeführte Installation der Übergabestation ist unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften und behördlichen Verfügungen sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE Normen, nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers von mir/uns errichtet, geprüft und fertig gestellt worden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind dokumentiert.			
	_____	_____		
	Ort, Datum	Unterschrift Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)		

D 6 Erdungsprotokoll

Erdungsprotokoll (Mittelspannung) (vom Kunden auszufüllen)	
	Stationsname/Feld-Nr

D.7 Datenblatt zum Betrieb der kundeneigenen Übergabestation

Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung) 1 / 2	
(vom Kunden auszufüllen; Beispiel: UMZ-Schutz)	
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____
	Straße, Hausnummer _____
	PLZ, Ort _____
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____
	Telefon, E-Mail _____
Wandler	
Fabrikat Strom: _____	Fabrikat Spannung: _____
Erdung Richtung* <input type="checkbox"/> KA <input type="checkbox"/> Netz	
Strom $\bar{U} = \text{---} : \text{---}$	S = _____ VA
Klasse _____	
Spannung $\bar{U} = \text{---} : \text{---}$	S = _____ VA
Klasse _____	
Schutzrelais	
Relaisart: _____	Softwarestand: _____
Fabrikat: _____	Typ: _____
Fabrik-Nr. _____	
Betätigungsspannung: _____ V	Wandler-Sekundär-Nennstrom: <input type="checkbox"/> 1 A <input type="checkbox"/> 5 A
I >	Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s
I >>	Einstellung: _____ (prim _____) A _____ s
Zubehör	
Tatsächliche Einstellung: **	I > _____ A
	I >> _____ A
	t1 _____ s
	t1 _____ s

Anmerkungen:

- * KA: In Richtung Kundenanlage geerdet
- Netz: In Richtung Netz des Netzbetreibers geerdet
- ** Nur bei analogem Schutz erforderlich

Leiter		L1 (Klemmen-Nr. ___/___)	L2 (Klemmen-Nr. ___/___)	L3 (Klemmen-Nr. ___/___)
Ansprechwert	$I > A$			
Abfallwert	$I > A$			
Ansprechwert	$I \gg A$			
Abfallwert	$I \gg A$			
Prüfwert in 1 sec.	A			
$I >_{Anspr}$	_____ A	Auslösezeit in s		
$I >_{Abfall}$	_____ A			
$I \gg_{Anspr}$	_____ A			
$I \gg_{Abfall}$	_____ A			
Betriebs-	<u>I [A]</u>			
Messung (s)	<u>Grad °</u>			
Strom	<u>K [mA]</u>			
Spannung	<u>U [V]</u>			
	<u>Grad °</u>			
Auslösung und Signal geprüft:		<input type="checkbox"/>	Auslösung betätigt mit LS:	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Klemmen-Nr. für Auslösungen:	LS: _____	Störschreiber: _____	Fernwirken: _____	
Wattmetrisches E-Relais				
Relaistyp: _____		Relais-Nr. : _____		
Wandlertyp: _____		Wandlerübersetzung: _____		
Einstellung: primär: _____		sekundär: _____		
Ansprechwert I_a : _____ mA		Ansprechwert U_{an} : _____ V		
Abfallwert I_a : _____ mA		Abfallwert U_{an} : _____ V		
Betriebsmesswerte U_{an} : _____ mA		$I_f =$ _____ mA		
_____		_____		_____
Ort, Datum		Anlagenerrichter		Anlagenbetreiber

D.8 Inbetriebsetzungsprotokoll

Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)		1 / 2	
(vom Anlagenerrichter auszufüllen)			
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____		
Anschlussnehmer (Eigentümer)	Vorname, Name _____		
	Telefon, E-Mail _____		
Anlagenbetreiber	Vorname, Name _____		
	Telefon, E-Mail _____		
Betriebsverantwortlicher	Vorname, Name _____		
	Straße, Hausnummer _____		
	PLZ, Ort _____		
	Telefon, E-Mail _____		
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort _____		
	Telefon, E-Mail _____		
Netzform	<input type="checkbox"/> gelöscht	<input type="checkbox"/> isoliert <input type="checkbox"/> niederohmig	
Dokumentation (Übergabe an VNB mindestens 1 Woche vor Inbetriebsetzung des Netzanschlusses)	Aktualisierte Projektunterlagen der Übergabestation vorhanden		<input type="checkbox"/>
	Inbetriebsetzungsauftrag vorhanden (D.5)		<input type="checkbox"/>
	Erdungsprotokoll vorhanden (D.6)		<input type="checkbox"/>
	Eichscheine der Wandler vorhanden		<input type="checkbox"/>
Netzführungsvereinbarung	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, vorhanden	<input type="checkbox"/>
Schutzprüfprotokoll (D.7)	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, vorhanden	<input type="checkbox"/>
Fernsteuerung	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft (incl. Fern-AUS)	<input type="checkbox"/>
Messwertübertragung	erforderlich <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	wenn ja, geprüft	<input type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung	Vorprüfung + Inbetriebnahmeprüfung erfolgt		<input type="checkbox"/>
Bemerkungen: _____			



Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)		2 / 2
(vom Anlagenerrichter auszufüllen)		
Anlagenanschrift	Stationsname/Feld-Nr _____	
<p>Die Station gilt im Sinne der zurzeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Diese darf nur von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten werden. Laien dürfen die Betriebsstätte nur in Begleitung v. g. Personen betreten.</p> <p>Die Station ist nach den Bedingungen der BDEW-Richtlinie „Technische Anschlussbedingungen Mittelspannung“ und den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Station gemäß BGV A3 § 3 und § 5 für betriebsbereit erklärt.</p>		
_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Anlagenerrichter
Die Anschaltung der Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgte am: _____		
_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Netzbetreiber