



Ausführungsrichtlinie für Netzanschlüsse

Ausgabe Juni 2026

Inhalt

Ausführungsrichtlinie für Netzanschlüsse	1
1 Allgemeines	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Begriffserklärungen	4
1.3 Organisatorisches	4
2 Netzanschluss	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Benötigte Unterlagen	6
2.3 Anschlussanlage	6
2.4 Kabelanschluss	7
2.5 Freileitungsanschluss	8
2.6 Hausanschlusssicherung	10
2.7 Plombierung	10
3 Messung	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Direktmessung	11
3.3 Wandlermessung	19
3.4 Tarif- und Steuereinrichtungen	26
3.5 Tarifschaltbilder	28
4 Bauprovisorien	29
4.1 Allgemeines	29
4.2 Anschluss	29
4.3 Anschlussleitung	30
4.4 Schutzmaßnahme	31
5 Überspannungsschutz	34
5.1 Installation von Überspannungsschutzgeräten	34
6 Erzeugungsanlagen	35
6.2 Erzeugungsanlagen im Netzparallelbetrieb	38
6.3 Erzeugungsanlagen im Inselbetrieb	63
6.4 Energiespeicher	66
6.5 Inbetriebnahme und Betrieb	69
7 Elektromobilität	70
7.1 Symmetriebedingung	70
7.2 Kommunikationsfähigkeit der Ladeeinrichtung	70
7.3 Lastmanagement	71

8 Abkürzungen	72
9 Abbildungsverzeichnis	73
10 Tabellenverzeichnis	75

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für alle Anlagen, welche im Verteilernetz der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH mit elektrischer Energie versorgt werden.

Sie gilt in der Regel für Netzbenutzer die nach den „Allgemeinen Bedingungen für den Zugang zum Verteilernetz der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH“ angeschlossen werden.

Diese Bestimmungen ergänzen die Bestimmungen der TAEV in der gültigen Fassung und sind gemeinsam mit diesen anzuwenden.

Bei Abweichungen von diesen Ausführungsrichtlinien ist in jedem Fall das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

1.2 Begriffserklärungen

1.2.1 Genderhinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument das generische Maskulinum verwendet. Die in diesem Dokument verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

1.2.2 Anlagenbetreiber

Ist die natürliche oder juristische Person, die eine Anlage tatsächlich betreibt und für deren sicheren, ordnungsgemäßen Betrieb verantwortlich ist, unabhängig davon, ob sie der Eigentümer ist oder nicht.

1.2.3 Netzbenutzer

Ist eine Person oder Organisation, die das Recht hat, das Stromnetz zu nutzen, um Energie zu beziehen oder einzuspeisen.

Dies bedeutet, dass der Netzbenutzer die Leistung des Netzes für seine Zwecke in Anspruch nimmt. Im weiteren Sinne wird umgangssprachlich hier auch die Bezeichnung Kunde verwendet.

Im weiteren Sinne sind hier der Anlagenbetreiber, der Netzbenutzer und der Kunde dieselbe Person, weshalb hier die Bezeichnung des Netzbenutzers verwendet wird.

1.3 Organisatorisches

1.3.1 Maßnahmen vor dem Anschluss an das Netz

Vor Neu-, Zu- und Umbauten des Hausanschlusses der Vorzählerleitungen und Messeinrichtungen ist das Einvernehmen zwischen

- Netzbenutzer (Anlagenbetreiber, Kunde)
- Errichter (Konzessioniertes Elektro-Installationsunternehmen)
- Netzbetreiber

herzustellen, damit bereits im Planungsstadium auf die Erfordernisse der Elektroinstallation und der zukünftigen technischen Entwicklung Bedacht genommen werden kann.

Der Netzzugangswerber hat die Neuerrichtung oder die Änderung des Netzanschlusses beim Netzbetreiber zu beantragen, um folglich die Art, die Ausführung und die Kosten des Anschlusses zu vereinbaren.

Eine Einschaltung der neu errichteten, wesentlich geänderten- oder erweiterten Anlage ist nur möglich, wenn eine von einem konzessionierten Elekrounternehmen ausgestellte Fertigstellungsmeldung vorliegt.

Vor Beginn der Grabarbeiten bei Kabelanschlüssen ist beim Netzbetreiber Auskunft über etwaige bestehende Kabeleinbauten einzuholen.

1.3.2 Leistungsgrenze Vorzählerteil

Von Seiten des Netzbenutzers sind jedenfalls Zählersteckklemmen inklusive Deckel im Normzählerschrank zu montieren und anzuschließen.

Die Zuleitungen zur Zählersteckklemme sind mit einer ausreichenden Länge in den Vorzählerteil zu führen und deren Enden zu beschriften (L1-L2-L3-N).

Unter ausreichender Länge wird verstanden, dass jeder Ort im Vorzählerteil unter Berücksichtigung entsprechender Biegeradien erreicht werden kann.

2 Netzanschluss

2.1 Allgemeines

Der Hausanschluss dient der Versorgung eines Objektes mit elektrischer Energie und umfasst die Anschlussanlage mit Hausanschlussssicherungen und die Vorzählerleitungen bis zu den Zähleinrichtungen.

Vor Errichtung eines Objektes mit einem Bedarf an elektrischer Energie ist unbedingt das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

Bei der Planung von Wohnanlagen, Industrieanlagen oder Ähnlichen ist besonders auf eine zeitgerechte Kontaktaufnahme mit dem Netzbetreiber zu achten.

Bei Neu oder Umbauten sowie bei größeren Änderungen von Objekten mit Freileitungsanschluss, ist für den Fall einer späteren Ortsnetzverkabelung ein Kabelschutzrohr (KSR) flexibel Nenngroße DN 110 mm für Kabelquerschnitte bis 50 mm² vom Messverteiler in die Nähe der straßenseitigen Grundstücksgrenze zu verlegen. Über 50 mm² Kabelquerschnitt ist das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen. Auf ausreichende Biegeradien ist zu achten.

Der Netzzugang kann als Freileitungsanschluss oder Kabelanschluss ausgeführt werden.

Die Anlage wird seitens des Netzbetreibers bis zur Messeinrichtung / Vorzählerautomaten unter Spannung gesetzt. Die Inbetriebnahme der Verbraucheranlage erfolgt durch den Netzbenutzer oder dessen Beauftragte.

Der zulässige Höchstwert für einphasig anzuschließenden Netzkundenanlagen (Kleinstanlagen wie z.B. Signalanlagen) beträgt 3,68 kVA. Wohneinheiten werden grundsätzlich an das Vierleiter-Drehstromnetz angeschlossen.

2.1.1 Übergabeleistungsschalter

Um die Auswirkung von Störungen in der Kundenanlage zu begrenzen, kann ein Übergabeleistungsschalter erforderlich sein.

Dieser Übergabeleistungsschalter ist auf Kosten des Betreibers mit einer der Anlage entsprechenden und mit uns vereinbarten Zeitstaffelschutzeinrichtung (Schutzrelais) auszurüsten. Die Einstellung dieser Relais ist im Einvernehmen mit Netzbetreiber vorzunehmen.

Der Übergabeleistungsschalter kann auch, mit entsprechender Ansteuerung, für die externe Netzentkopplung herangezogen werden.

2.1.2 Kompensation von Leitungskapazitäten im Mittelspannungsnetz

Bei Anlagen mit Übergabestelle im Mittelspannungsnetz ist die Kabelkapazität von kundeneigenen Mittelspannungskabeln zwischen Erzeugungseinheit(en) und Übergabestelle bei Kabellängen von mehr als 1.000 m auf Kosten des Netzbenutzers zu kompensieren.

2.1.3 Tonfrequenzsperre

Sollte der geplante Betrieb der Anlage den Betrieb unserer vorhandenen Tonfrequenz-Rundsteueranlage beeinträchtigen, sind auf Ihre Kosten entsprechende Sperreinrichtungen einzubauen.

2.2 Benötigte Unterlagen

- **Antrag auf Netzzutritt**
Wird benötigt für den Identitätsnachweis des Netzkunden, der Anschlussart, Art der Nutzung und zur Erstellung des Netzzugangsvertrages.
- **Ausführungsanmeldung (AM)**
Wird benötigt, um alle technischen Punkte zwischen Errichter und Netzbetreiber abzustimmen.
Bei Erzeugungsanlagen erfolgt die Netzprüfung / Ausstellung des Netzanschlusskonzeptes erst nach Übermittlung der Ausführungsanmeldung an den Netzbetreiber.
- **Fertigstellungsmeldung (FM)**
Eine Einschaltung der neu errichteten, wesentlich geänderten- oder erweiterten Anlage ist nur möglich, wenn eine Fertigstellungsmeldung von einem konzessionierten Elektrounternehmen dem Netzbetreiber vorliegt.
- **Inbetriebnahme Dokumente für Erzeugungsanlagen**
Siehe hierfür Kapitel 6.5.1 Erforderliche Unterlagen zur Erlangung der Betriebserlaubnis.
- **Kleinsterzeugungsanlagen ($P \leq 800 \text{ W}$)**
Kleine PV-Anlagen, sogenannte Plug-In Module (Balkonkraftwerke) müssen beim Netzbetreiber mittels Formulars angemeldet werden.
- **Antrag Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge (Ausführungs- und Fertigstellungsmeldung)**
Dieses Formular wird für alle Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge benötigt.

Die Formulare stehen als Download auf unserer Homepage unter <https://www.stadtwerke-hartberg.at/> bereit und sind vollständig ausgefüllt und unterschrieben dem Netzbetreiber zu übermitteln.

2.3 Anschlussanlage

Unter Anschlussanlage wird jener Teil der elektrischen Anlage des Netzbetreibers verstanden, der vom technisch geeigneten Anschlusspunkt (TGA) im Netz des Netzbetreibers bis zur Eigentumsgrenze (Übergabestelle) benötigt wird.

Sie verbindet die Anlage des Netzbetreibers mit der Anlage des Netzbenutzers (z.B. Kabelkasten, Dachständer).

Die Eigentumsgrenze bei Kabelanschlüssen befindet sich an den kundenseitigen Anschlussklemmen der Hausanschlusssicherung und bei Freileitungsanschlüssen an den

Klemmstellen der Hauseinführungsleitung an der Freileitung, sofern zwischen dem Netzkunden und dem Netzbetreiber nicht anderes vereinbart wird.

Der Netzbetreiber bestimmt Art und Lage der Anschlusanlage sowie deren Änderungen und legt den Anschlusspunkt unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen des Netzbenutzers fest.

2.4 Kabelanschluss

2.4.1 Empfohlene Kabeltypen

2.4.1.1 Niederspannungskabel

Folgende Kabeltypen werden seitens des Netzbetreibers im Niederspannungsnetz empfohlen:

Type Leiter Querschnitt Spannungsfestigkeit

E-AYY-J 4 x 50 0,6 kV / 1,0 kV

E-AYY-J 4 x 95 0,6 kV / 1,0 kV

E-AYY-J 4 x 150 0,6 kV / 1,0 kV

E-AYY-J 4 x 240 0,6 kV / 1,0 kV

E-YY-J 4 x 25 0,6 kV / 1,0 kV

2.4.1.2 Mittelspannungskabel

Ist mit dem Netzbetreiber abzuklären.

2.4.2 Phasenfolge

Im Netz der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH gilt folgende Phasenfolge:

Außenleiter L1	GRAU
Außenleiter L2	BRAUN
Außenleiter L3	SCHWARZ
PEN-Leiter	GELB/GRÜN

Das Drehfeld ist ein rechtes Drechfeld.

2.4.2 Querschnittsreduktion

Ist eine Reduktion des Kabelquerschnittes auf Grund von örtlichen Gegebenheiten erforderlich bzw. vom Anlagenbetreiber gewünscht, dann kann sich dadurch die Maximalleistung, welche über die Leitung transportiert werden kann, reduzieren. In weiterer Folge wird die Vorzählersicherung dem entsprechend verringert.

Die Details dazu sind in jedem Fall mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

2.4.3 Verlegung von Erdkabeln

Die Gestaltung der Kabelkүнette bzw. die Verlegung von Erdkabeln muss entsprechend nachfolgender Skizze erfolgen:

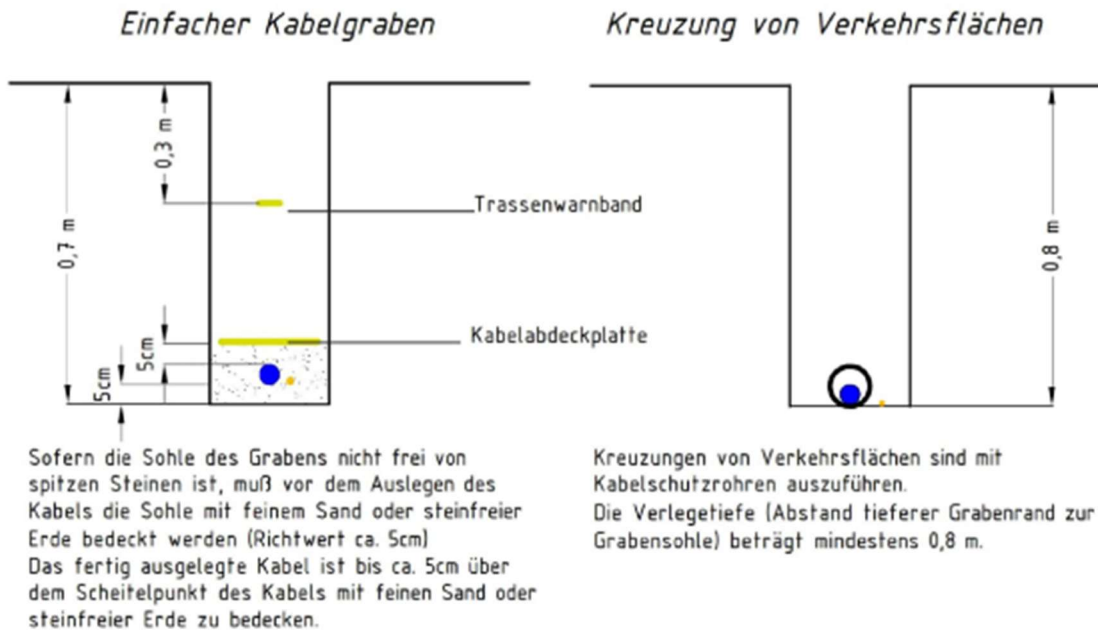


Abbildung A: Skizze Gestaltung Kabelkүнette; Quelle: E-Netze Steiermark

Im Bereich von Zufahrten oder sonstigen befestigten Bereichen (Straßen usw.) sind Kabel in einem Schutzrohr entsprechend ÖNORM E 6513 (mind. Nenngröße DN 110 mm) mit einer Druckfestigkeit von mindestens 450 N zu verlegen.

Als Standard-Kabel-Leitung wird für Hausanschlüsse in der Netzebene 7 (Ortsnetz) die Kabeltype E-AYY-J 4 x 50 (1,0 kV) im Schutzrohr direkt vom Anschlusspunkt bis zum Normzählerverteiler verlegt.

Ferner sind die Vorgaben der ÖVE/ÖNORM E 8120 einzuhalten.

Es ist darauf zu achten, dass das Kabel (gleicher Querschnitt) durchgehend vom Anschlusspunkt des Netzbetreibers bis zum Anschlussschrank (z.B. Normzählerkasten) des Netzbenutzers, verlegt wird.

Ist eine Änderung des Querschnitts notwendig, so ist ein entsprechender Übergangskasten für eine Zwischensicherung zu setzen, um die Selektivität einzuhalten und die Anlage für eine eventuelle Anlagenerweiterung vorzubereiten.

2.4.4 Herstellung des Kabelhausanschlusses durch Dritte

Wird der Hausanschluss nicht durch den Netzbetreiber hergestellt, wird die Vermessung durch den Netzbetreiber durchgeführt und dem Netzbenutzer verrechnet.

Ungezählte Leitungen vor den Messeinrichtungen sind nach den jeweils gültigen ÖVE-Bestimmungen, den ÖNORMEN, den TAEV, sowie entsprechend den vom Netzbetreiber vorgegebenen Richtlinien auszuführen.

2.5 Freileitungsanschluss

2.5.1 Mindestquerschnitt

Bei einem Freileitungsanschluss gelten für Freileitungen mit isolierten Leitern folgende Leitungstypen und Einheitsquerschnitte:

PE-isolierte Freileitungsleiter E-A2Y 4 x 50 (1,0 kV) oder E-A2Y 4 x 95 (1,0 kV)

2.5.2 Verlegung

Bei Freileitungsanschlüssen ist für eine mögliche spätere Umstellung auf Kabelanschlüsse vorzusorgen. (siehe 1.3.1 Maßnahmen vor dem Anschluss an das Netz) Für die innere Anschlussleitung bei Dachständern sind Leitungen mit Sonderisolation Type GWuö und einem Mindestquerschnitt von 16 mm^2 in Kupfer (Cu) zu verwenden.

2.5.3 Zugangsmöglichkeit zu Dachständern mit PV-Anlagen

Werden auf Dächern mit vorhandenem Dachständer Photovoltaikanlagen errichtet, ist zu beachten, dass auch weiterhin eine Zugangsmöglichkeit zum Dachständer für notwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten gegeben sein muss.

Dabei ist ein Korridor mit ca. 1 Meter Breite (ideal 0,5 Meter links/rechts vom betreffenden Sparren) zum Dachständer freizulassen, um mit Leitern den Dachständer erreichen zu können. Alternativ kann der Zugang über die andere, ohne PVModule bestückte Dachseite erfolgen. Vorausgesetzt, dass ein sicherer Zugang möglich ist.

Jedenfalls muss rund um den Dachständer selbst, als auch rund um Teile allfälliger Anker, ebenfalls ein Manipulationsbereich von ca. 1 Meter freigelassen werden.

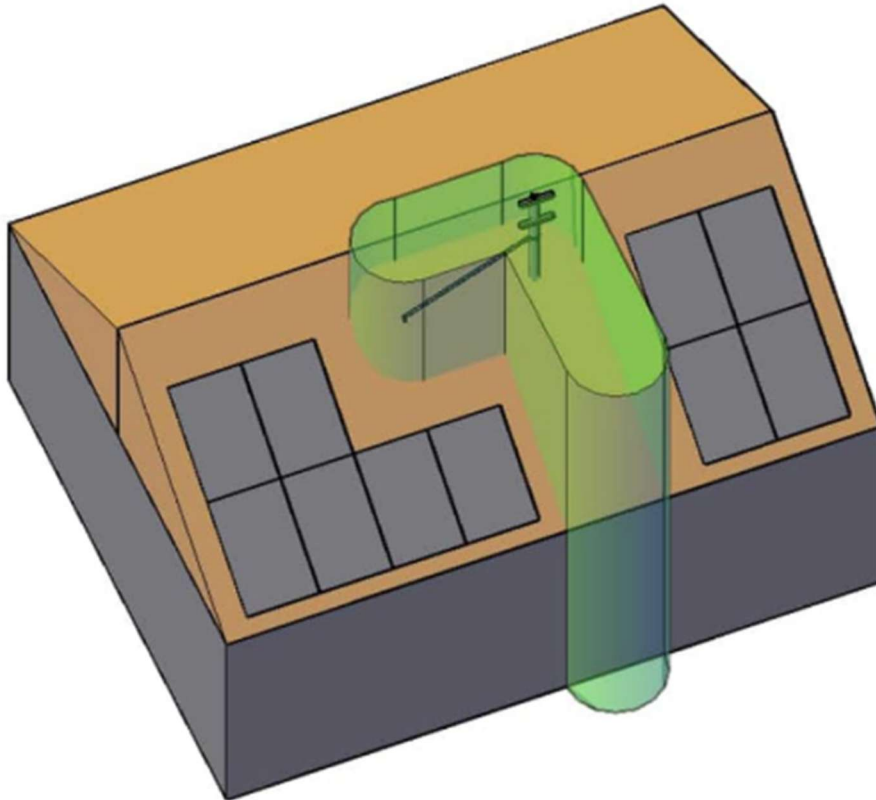


Abbildung B: Zugangskorridor zu Anlagen mit Dachständeranschluss; Quelle: E-Netze Steiermark

2.6 Hausanschlusssicherung

Hausanschlusssicherungen werden wie folgt ausgeführt:

- NH-Sicherungslastschaltleiste + Sicherungseinsätze, Größe 00 bzw. Größe 2
- NH-Unterteile + Sicherungseinsätze, Größe 00 – Nur bei Erweiterung bestehender Altanlagen

Die Nennstromstärke der Sicherungseinsätze ist auf den Querschnitt der Hausanschlussleitung und auf die Abschaltbedingung der Schutzmaßnahme Nullung abzustimmen.

Von den Stadtwerken Hartberg werden nur die NH-Sicherungseinsätze bereitgestellt.

2.6.1 Vorzählersicherungen

Für jeden Zähler sind in den Zählerverteilerschränken Vorzählersicherungen anzubringen.

Als Vorzählersicherungen sind bei Direktmessung Hochleistungsautomaten, mit einem Schaltvermögen von mindestens 25 kA bei 230 V und einer Ausschaltcharakteristik ähnlich „D“ zu verwenden.

Für Standard-Anlagen mit Haushaltscharakteristik werden grundsätzlich Hochleistungsautomaten mit einem Nennstrom von 32 A vorgeschlagen.

Für die Absicherung der Steuerleitungen (z. B. Tarifumschaltung) sind Sicherungen mit einem Schaltvermögen von mindestens (I_k) 25 kA bei (U_{LN}) 230 V und Nennstromstärke (I_N) 2 A einzubauen.

Überstromschutzorgane im Vorzählerbereich sind selektiv zu staffeln. Dies wird dadurch erreicht, dass Sicherungen, die hintereinander geschaltet sind ein Nennstromverhältnis von mindestens 1,6 aufweisen müssen.

Eine eindeutige und beständige Kennzeichnung der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Anlagen der Netzbenutzer ist in geeigneter Form vorzunehmen.

2.7 Plombierung

Plomben dienen der Sicherstellung der ordnungsgemäßen Ausführung, des Eichzustandes und des Schutzes vor Manipulation im Vorzählerbereich, an Mess- und Steuereinrichtungen sowie von Bereichen deren Ausführung durch tarifliche Bestimmungen gesondert geregelt ist. Dies sind zum Beispiel der Hausanschlusskasten, das Vorzählerfeld, Zähler.

Plomben dürfen nur von Mitarbeitern des Netzbetreibers geöffnet werden. Es wird zwischen Eichplomben (an Messeinrichtungen) und Verschlussplomben des Netzbetreibers unterschieden. Eichplomben unterliegen den Bestimmungen des Maß- und Eichgesetzes. Bei einer Verletzung von Eichplomben werden dem Netzbenutzer neben den Erhebungskosten auch die Eichkosten in Rechnung gestellt. Über eine gerichtliche Anzeige wird je nach Sachlage entschieden.

Werden Verschlussplomben ohne Absprache mit dem Netzbetreiber verletzt oder entfernt, so werden dem Netzbenutzer die Kosten für Prüfung des geöffneten Bereiches und der Wiederanbringung der Plomben in Rechnung gestellt. Wird bei der Prüfung eine Manipulation festgestellt, die einen unrechtmäßigen Bezug elektrischer Energie darstellt, wird zusätzlich Anzeige erstattet. Bei Gefahr in Verzug dürfen Verschlussplomben durch jeden Fachkundigen ohne Folgekosten für den Netzbenutzer geöffnet werden, wenn der Netzbetreiber davon unter Angabe des Grundes unverzüglich verständigt wird.

3 Messung

3.1 Allgemeines

Werden wesentliche Ausführungsmerkmale von Messverteilern, wie z.B. die Plombierbarkeit oder Manipulationssicherheit nicht eingehalten, so besteht kein ordnungsgemäßer Zustand für den rechtmäßigen Bezug elektrischer Energie. In derartigen Fällen kann die Versorgung mit elektrischer Energie nicht aufgenommen werden. Der durch unsachgemäße Ausführung oder Manipulation verursachte Aufwand für Prüfung oder dergleichen werden dem Netzbenutzer oder der ausführenden Elektrotechnikunternehmen in Rechnung gestellt. Wird eine Manipulation im Vorzähler- oder Messbereich bzw. an Mess- oder Tarifeinrichtungen festgestellt, erfolgt eine strafrechtliche Verfolgung. Die richtige Auswahl der nötigen Mess- und Tarifeinrichtungen kann seitens des Netzbetreibers nur dann erfolgen, wenn vollständige Angaben über die elektrischen Betriebsmittel gemacht werden (Anschlussvereinbarung). Demontagen oder sonstige Änderungen von Messeinrichtungen dürfen nur vom Netzbetreiber oder dessen Beauftragten erfolgen.

3.1.1 Zutritt zu Räumen mit Messeinrichtungen des Netzbetreibers

Räume mit Messeinrichtungen müssen für den Netzbetreiber grundsätzlich jederzeit zugänglich sein. Bei Räumen mit zentralen Zählerverteilern für Mehrparteienhäuser ist der Zutritt mit einer der folgenden Varianten zu gewährleisten:

- Unversperrt
- Montage Einheitsschloss Sperre 36000
- Bei Montage einer netzkundeneigenen Sperre ist ein zugehöriger Schlüssel in einem mit der Sperre des Netzbetreibers versehenen Schlüsseltresor zu hinterlegen. Der Schlüsseltresor muss in einem in der Nähe des versperrten Raumes befindlichen, allgemeinen und unversperrten Bereich montiert werden. Ferner muss dieser für die Aufnahme Halbzylinder 30 geeignet sein.

Die Aufwände für die Bereitstellung und Montage des Schlüsseltresors inkl. des Schließzylinders trägt der Netzbenutzer.

3.2 Direktmessung

3.2.1 Allgemeines

Die Zählung der elektrischen Energie erfolgt im Niederspannungsbereich mit direkt angeschlossenen Zählern und ist für Anlagen mit Vorzählersicherungen mit einem Nennstrom bis einschließlich 50 A geeignet. Anlagen ab 63 A werden als Wandlermessung (siehe Punkt 3.3.1 Niederspannung) ausgeführt.

3.2.2 Norm-Zählerverteilschrank

Die Messeinrichtungen sind grundsätzlich in Zählerverteilerschrank einzubauen. Als Standardzählerschrank für Einzelanschlüsse mit Direktmessung ist der NSP-Zählerschrank mit drei Zählerplätzen vorzusehen. Der Zählerplatz für einen Direktanschluss bis 50 A ist mit einer Zähler-Steckklemme inklusive Klemmen/Plombierdeckel fertig zu verdrahten.

Fabriksfertige Zählerschränke müssen mit der CE-Kennzeichnung gemäß der Niederspannungsgeräteverordnung versehen sein und den Vorschriften ÖVE EN 61439-1, ÖVE EN 61439-3 und ÖVE-IM 12 entsprechen.

Nicht fabriksfertige Zählerverteilerschränke müssen den vorgenannten Bestimmungen und der ÖVE-E8101 entsprechen.

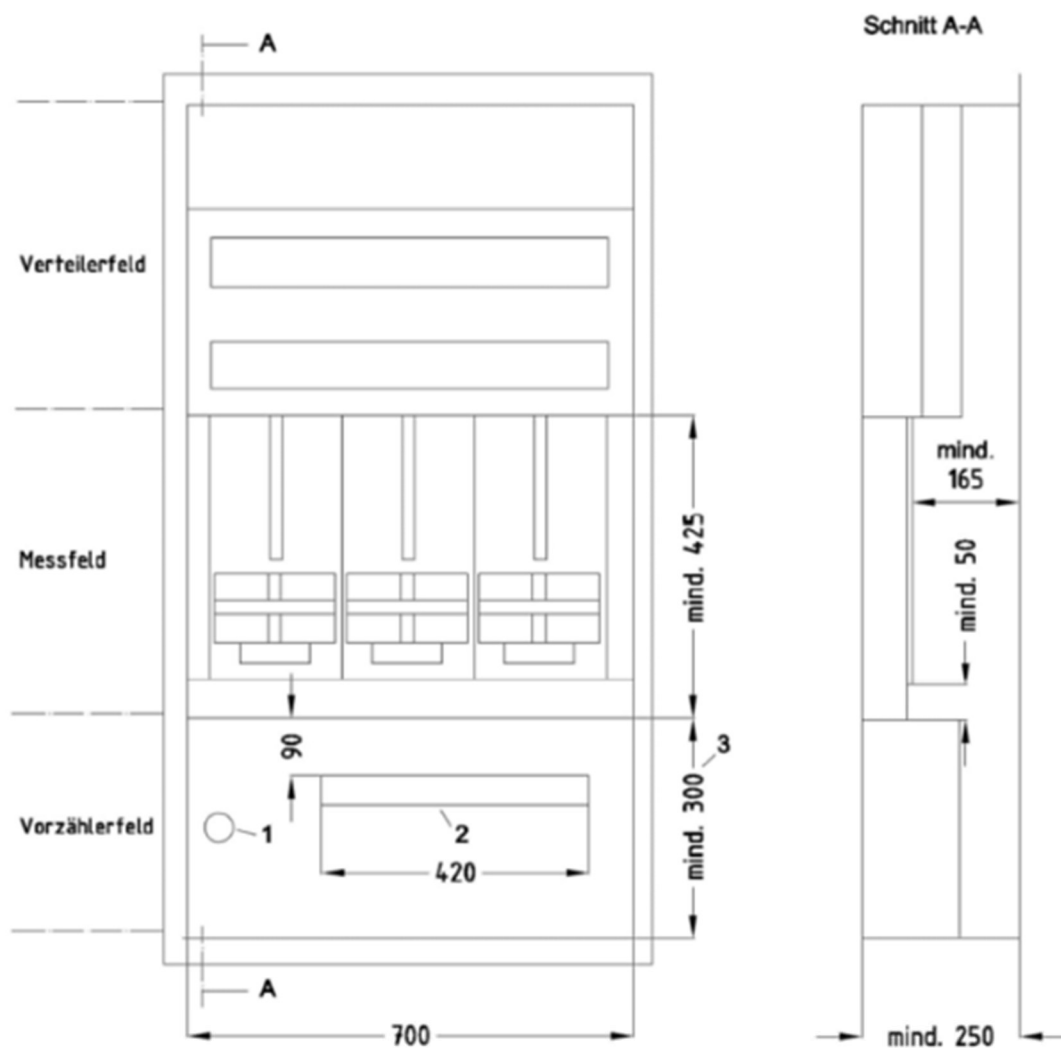
Es muss gewährleistet sein, dass bei montierter Messeinrichtung die Zählerplatte nicht abgenommen werden kann bzw. kein Zugang zu ungezählten Leitungen möglich ist. Bei nicht montierter Messeinrichtung darf auch bei abgenommener Zählerplatte kein direkter Zugang zum Anspeisefeld möglich sein.

Die Vorzählerfeldtüren müssen schwenkbar sein und sind mit einem Zylinderschloss des Netzbetreibers zu versehen. Die entsprechenden Zylinder werden vom Netzbetreiber geliefert und montiert. Für die Schlitz in den Vorzählerfeldtüren sind bauseits geeignete Blindabdeckungen beizulegen.

Als Schutzmaßnahme für Messschränke ist im TN-System die Nullung oder die Schutzisolierung, im TT-System ausschließlich die Schutzisolierung anzuwenden.

Die Schienen für die Vorzählerautomaten müssen höhen- und tiefenverstellbar sein.

Für das Anbringen der Messeinrichtungen des Netzbetreibers sind die Zählerschränke wie in den nachstehenden Zeichnungen dargestellt, auszuführen:



- 1 ... vorbereitet für Blechmontagezylinder, Schließriegellänge 51mm
- 2 ... Ausnehmung für Vorzählerautomaten mit Blindabdeckung
- 3 ... Höhe Vorzählerteil bei einer Automatenreihe mindestens 300mm
Höhe Vorzählerteil bei zwei automatenreihen mindestens 600mm

Abbildung C: Normzählerverteiler; Quelle: E-Netze Steiermark

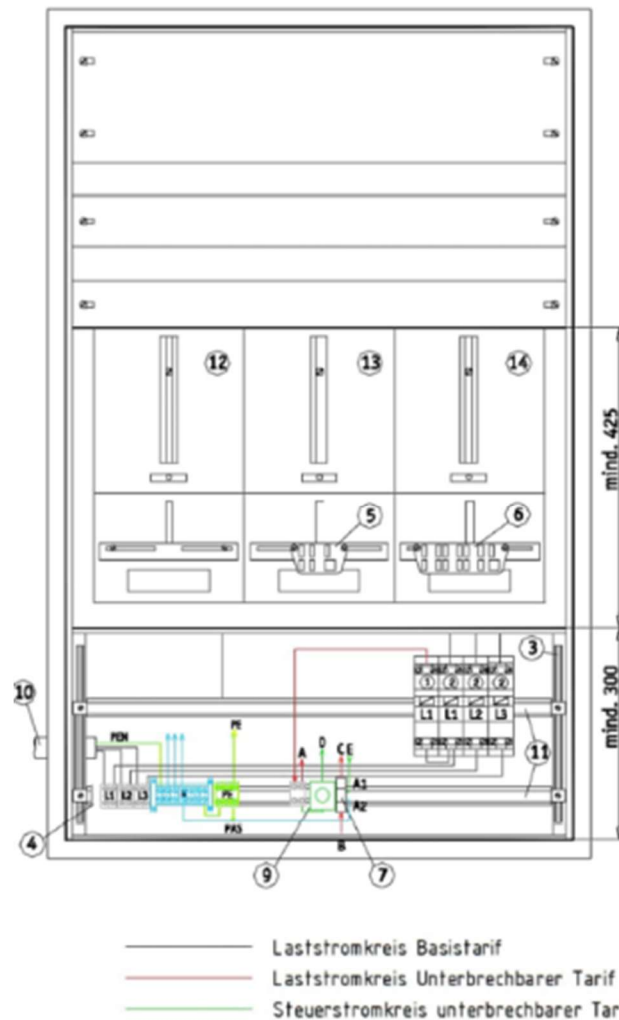


Abbildung D: Vorzählerteil Einfachanschluss; Quelle: E-Netze Steiermark

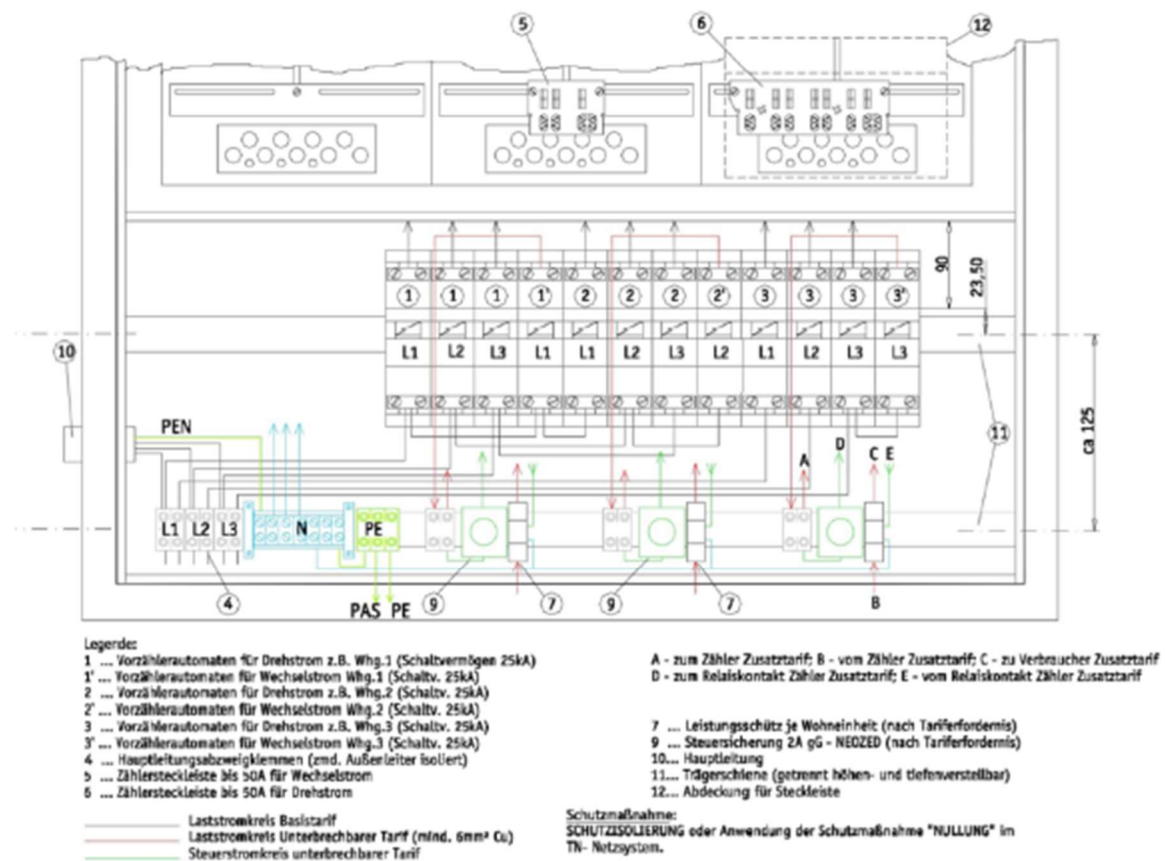


Abbildung E: Vorzählerteil Mehrfachanschluss; Quelle: E-Netze Steiermark



Abbildung G: KJ 10; Quelle: Hager Electro GmbH

ABN (GEYER)



Abbildung H: ZSTKL AT 425, ZSK071601PA; Quelle: ABN

3.2.3 Verdrahtungsschema

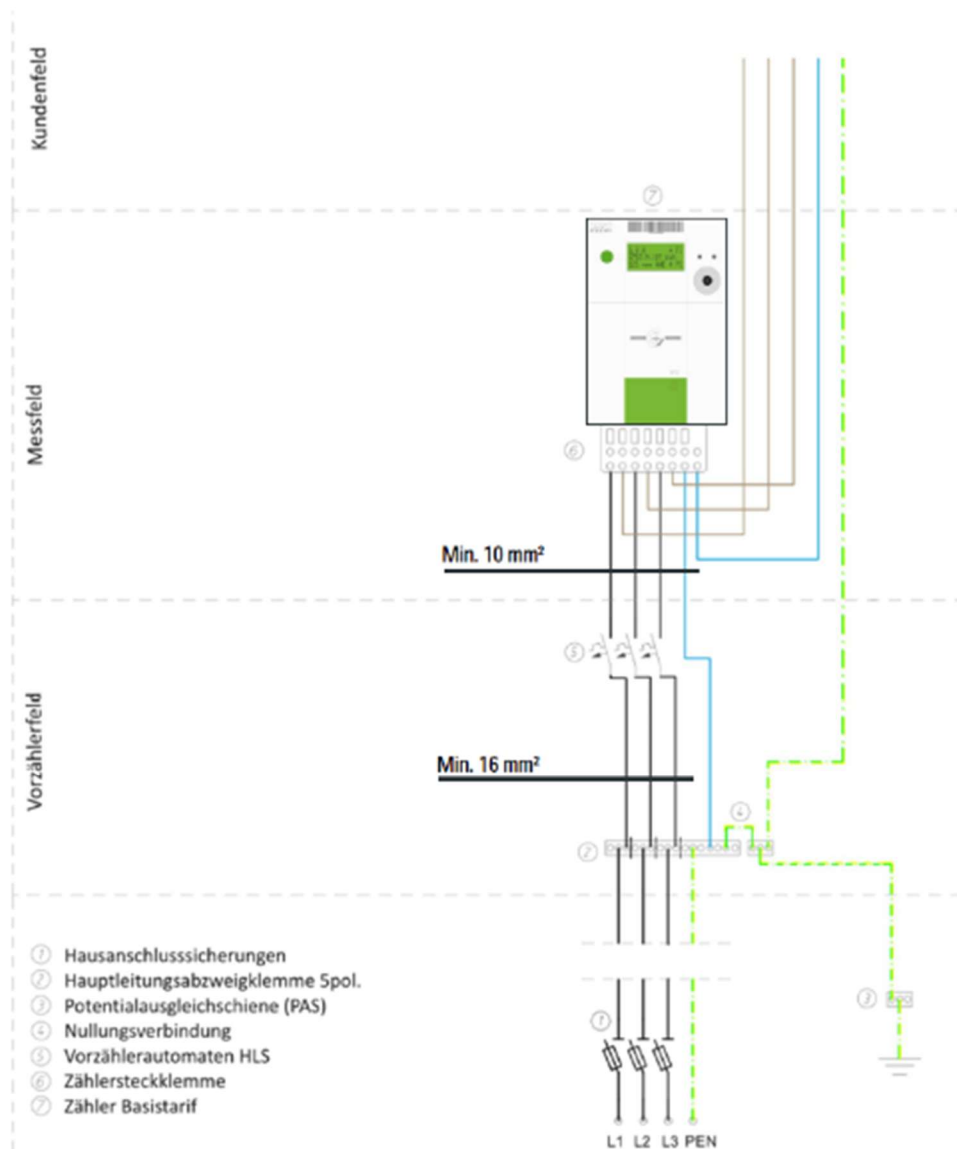


Abbildung I: Verdrahtungsschema Einzelanschluss bis 50 A (Optionale Variante)

3.3 Wandlermessung

Unabhängig von den nachstehend angeführten allgemeinen Festlegungen, ist bei der Ausführung einer Wandlermessung hinsichtlich der technischen Einzelheiten stets das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

3.3.1 Niederspannung

3.3.1.1 Allgemeines

Die Zählung der elektrischen Energie erfolgt im Niederspannungsbereich bei Anlagen ab einer Vorzählersicherungsnennstromstärke von einschließlich 63 A mit einer Wandlermessung.

Die nachfolgenden Angaben stellen nur die grundsätzlich zu berücksichtigenden Anforderungen des Netzbetreibers dar.

Der Hersteller der Niederspannungsschaltgerätekombination ist für die Einhaltung aller geltenden Regeln und Vorschriften verantwortlich, insbesondere OVE EN IEC 61439 und der Niederspannungsrichtlinie.

Die Schränke sind grundsätzlich geschlossen und mit einem Sockel von 100 mm ausgestattet. Für Freiluftanlagen wird der Schrank in Alu- oder Kunststoffausführung empfohlen.

Die Auslegung der Anschlusskabel erfolgt in Abstimmung mit der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH gemäß den jeweils gültigen ÖVE-Vorschriften.

3.3.1.2 Vorzählerteil

Der Vorzählerteil enthält die Anspeisung (linke Seite), die Stromschienen, die Stromwandler, die NH-Lastschaltleisten und den Abgang (rechte Seite).

Die Stromschienen sind aus Kupfer blank gefertigt (nicht vernickelt). Der Querschnitt ergibt sich aufgrund der Leistung, d.h. die Leitungsdimensionierung hat dem entsprechend zu erfolgen.

Die Anspeisung erfolgt links über eine NH2- oder NH3- Lastschaltleiste mit V-Anschluss (es können aber bis zu drei NH2 (NH3) Lastschaltleisten parallel montiert werden: bei großen Kabelquerschnitten z.B. (3 x 4 x 240 mm²)).

Die Stromwandler werden mittels Laschen montiert, siehe Zeichnungen „Wandler und Laschen“. Die Spannungsmessleitungen müssen zwischen den Stromschienen und den Vorzählersicherungen hochspannungsisoliert-kurzschlussfest ausgeführt sein. Als Vorzählersicherung sind Sicherungen mit 10 A zu verwenden.

Vorzählerteil und Zählerteil sind mittels Isolierplatte (z.B. Plexiglas) abzudecken (Schutz vor unbeabsichtigtem Berühren und Eindringen von Teilen).

Der Zählerteil enthält die Vorzählerklemmen (Prüfklemmen) und die Spannungspfadsicherungen.

3.3.1.3 Zählerteil

Der Zählerteil enthält drei bzw. vier Zählerplätze. Standardmäßig ist der Zähler rechts angeordnet.

Koppelrelais für Energieoptimierungseinrichtungen sind ausschließlich versperr- oder plombierbar anzubringen. Das Anbringen der Messeinrichtung, der erforderlichen Steuer- und

Zusatzgeräte sowie die zugehörige Verdrahtung erfolgt ausschließlich durch den Netzbetreiber auf Kosten des Netzbenutzers. Zählerplätze:

- Eine Messung: 3-Zählerplätze
- Zwei Messungen: 4-Zählerplätze

3.3.1.4 Abweichungen vom Standardfall

Bei Abweichungen vom Standardfall ist immer Rücksprache und Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

3.3.1.5 Normzeichnungen

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie Normzeichnungen der aktuellen Standard Messwandler-Schränke und Wandler der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH.

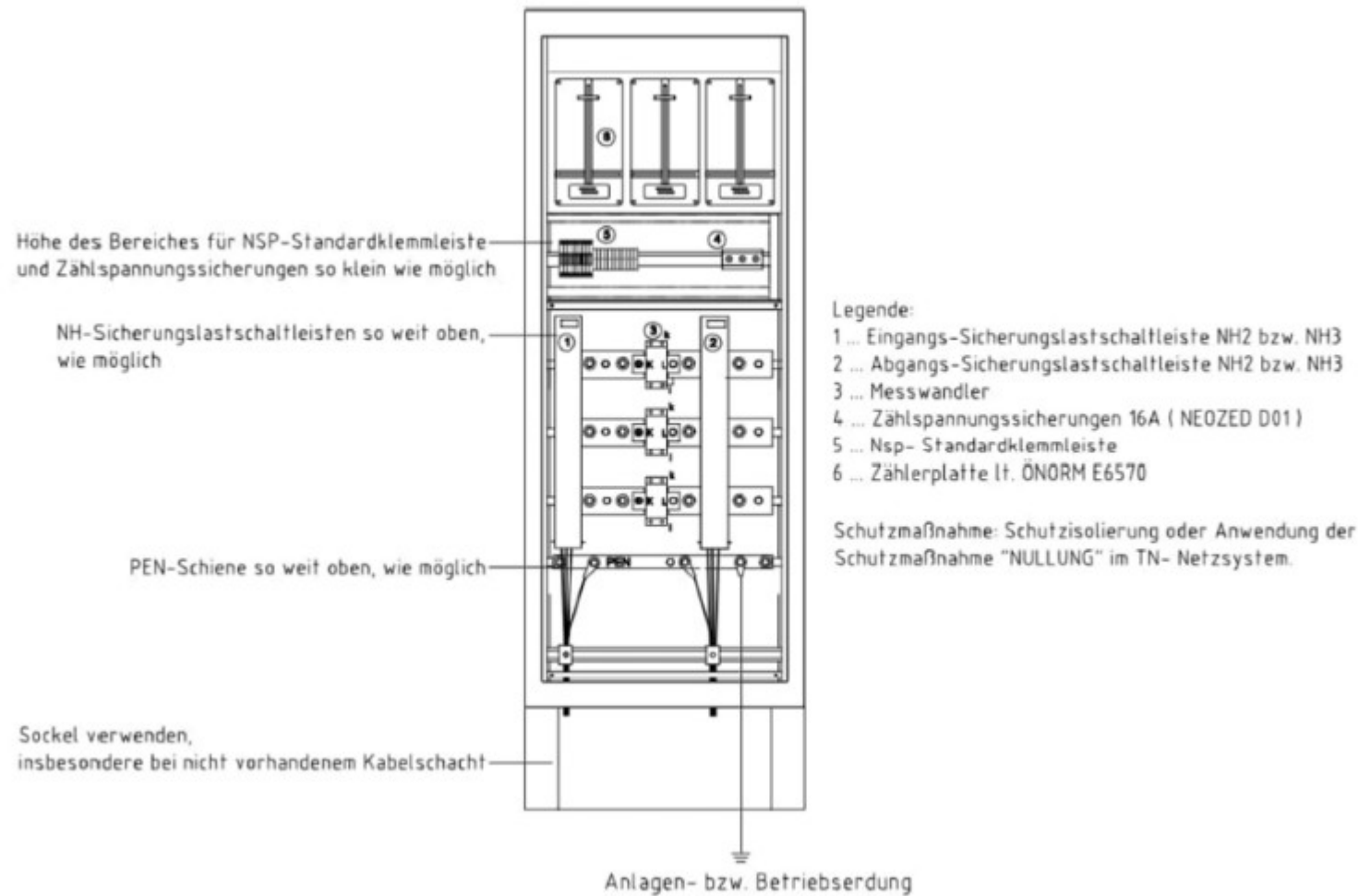


Abbildung J: Messwandler-Schrank Übersicht; Quelle: E-Netze Steiermark

Alle Wandler werden ohne Laschen (Schienen) geliefert. Beistellung durch Kunden erforderlich.

KS 70-04 (40 mm Öffnung)

Primär-Nennstrom	Sekundär-Nennstrom
200 A	5 A
400 A	5 A
600 A	5 A

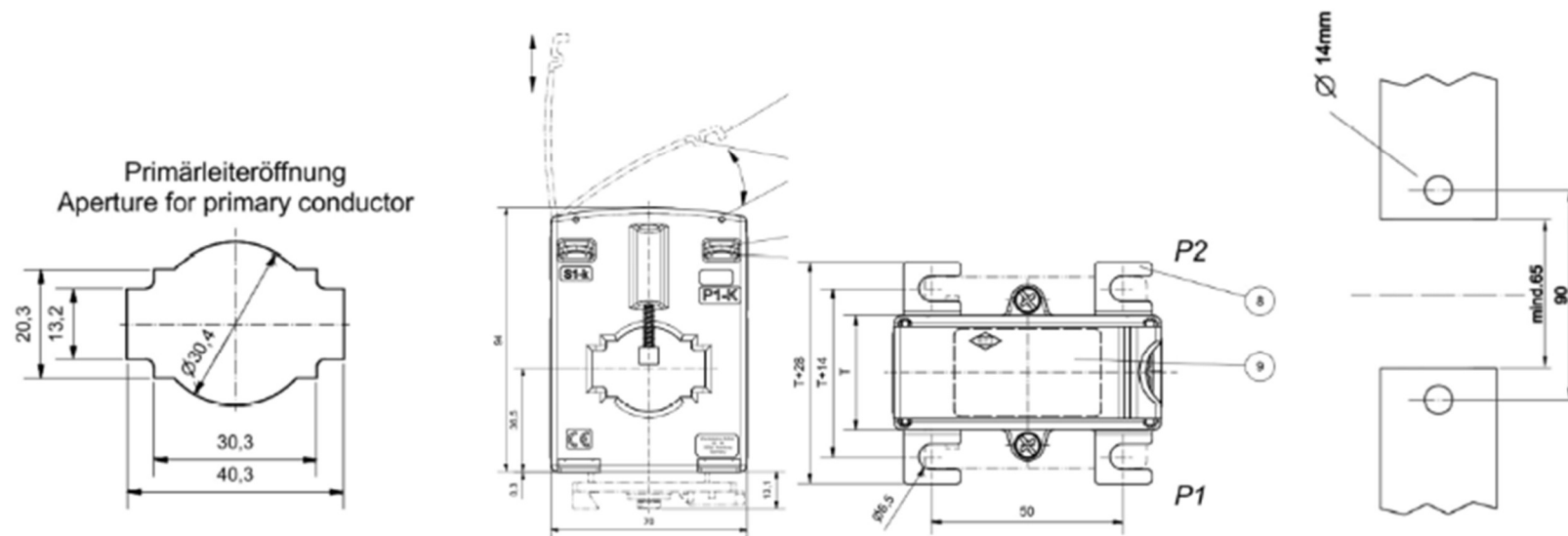


Abbildung K: Wandler und Laschen bis 600 A; Quelle: E-Netze Steiermark

KS 95-06 (60mm Öffnung)

Primär-Nennstrom

800 A

Sekundär-Nennstrom

5 A

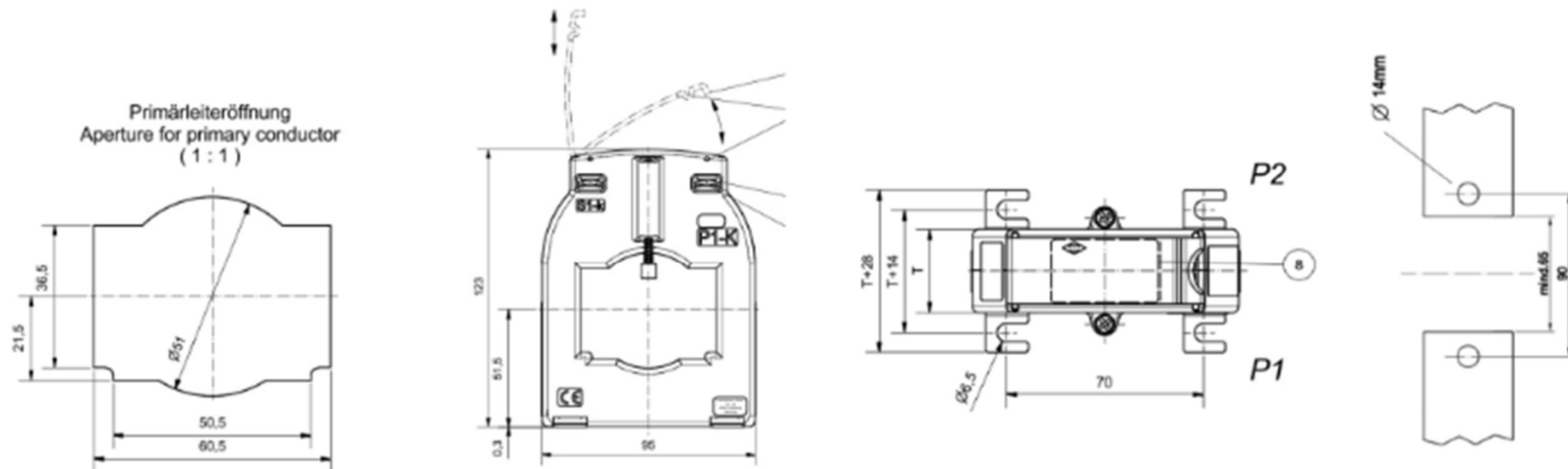


Abbildung L: Wandler und Laschen bis 1500 A; Quelle: E-Netze Steiermark

3.3.1.6 Verdrahtungsschema

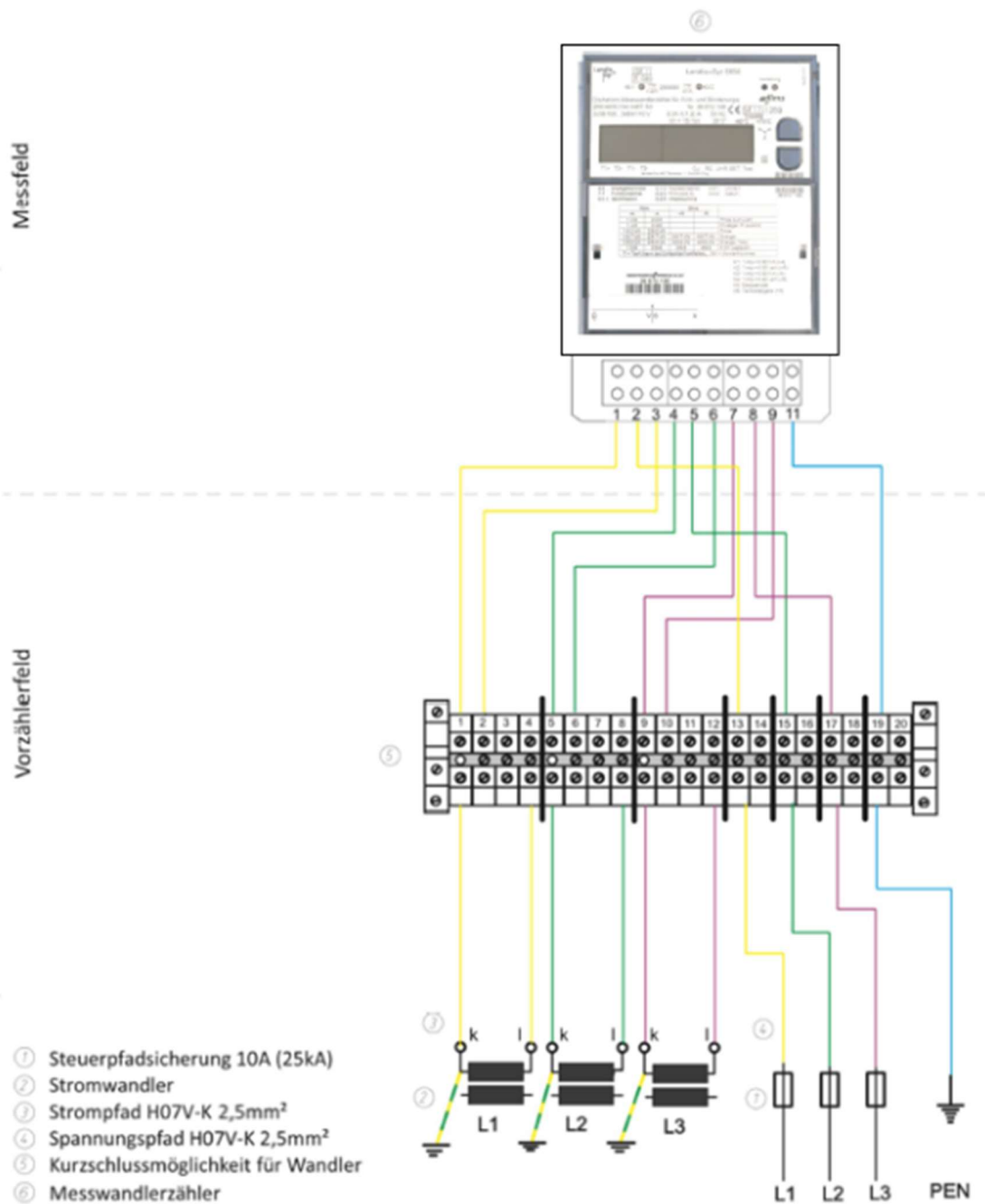


Abbildung M: Verdrahtungsschema Niederspannungs-Wandlermessung

3.3.2 Mittelspannung

3.3.2.1 Allgemeines

Ab einer Vertragsleistung von 400 kW in Verbrauchsrichtung oder Einspeiserichtung ist eine Messung auf der Mittelspannungsebene mit einer Kundenstation erforderlich.

Die Komponenten der Mittelspannungsanlage (Schaltanlage, Wandler, Station, Transformator, Überspannungsableiter) sind in jedem Fall mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

3.3.2.2 Stromwandler

Es ist in jedem Fall die Abstimmung mit dem Netzbetreiber notwendig!

	Wicklung 1 Verrechnungskern (Zählkern, geeicht)	Wicklung 2 Messkern	Wicklung 3 (optional) Messkern
Sekundärstrom in A:	1 oder 5	1 oder 5	1 oder 5
Scheinleistung in VA:	An die Impedanz der Messschleife anzupassen.		
Genauigkeitsklasse (mindestens):	0,5 S	1	1

Tabelle A: Stromwandler Wicklungen

3.3.2.3 Spannungswandler

Es ist in jedem Fall die Abstimmung mit dem Netzbetreiber notwendig!

	20-kV-Netz
Bemessungsspannung in kV	24,0
Betriebsspannung in kV	20,0
Bemessungs-Kurzzeit- Stehwechselspannung in kV	50,0
Bemessungs- Stehblitzstoßspannung in kV	125,0

Tabelle B: Spannungswandler 20-kV-Netz

	Wicklung 1 Verrechnungskern (Zählkern, geeicht)	Wicklung 2 Messkern	Wicklung 3 Schutzkern
Primärspannung in kV:	20,0	20,0	20,0
Sekundärspannung in V:	$100 / \sqrt{3}$	$100 / \sqrt{3}$	$100 / \sqrt{3}$
Scheinleistung in VA:	30	30	50
Genauigkeitsklasse (mindestens):	0,5	1	6P

Tabelle C: Spannungswandler Wicklungen

3.3.2.4 Verdrahtungsschema

Es ist in jedem Fall das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

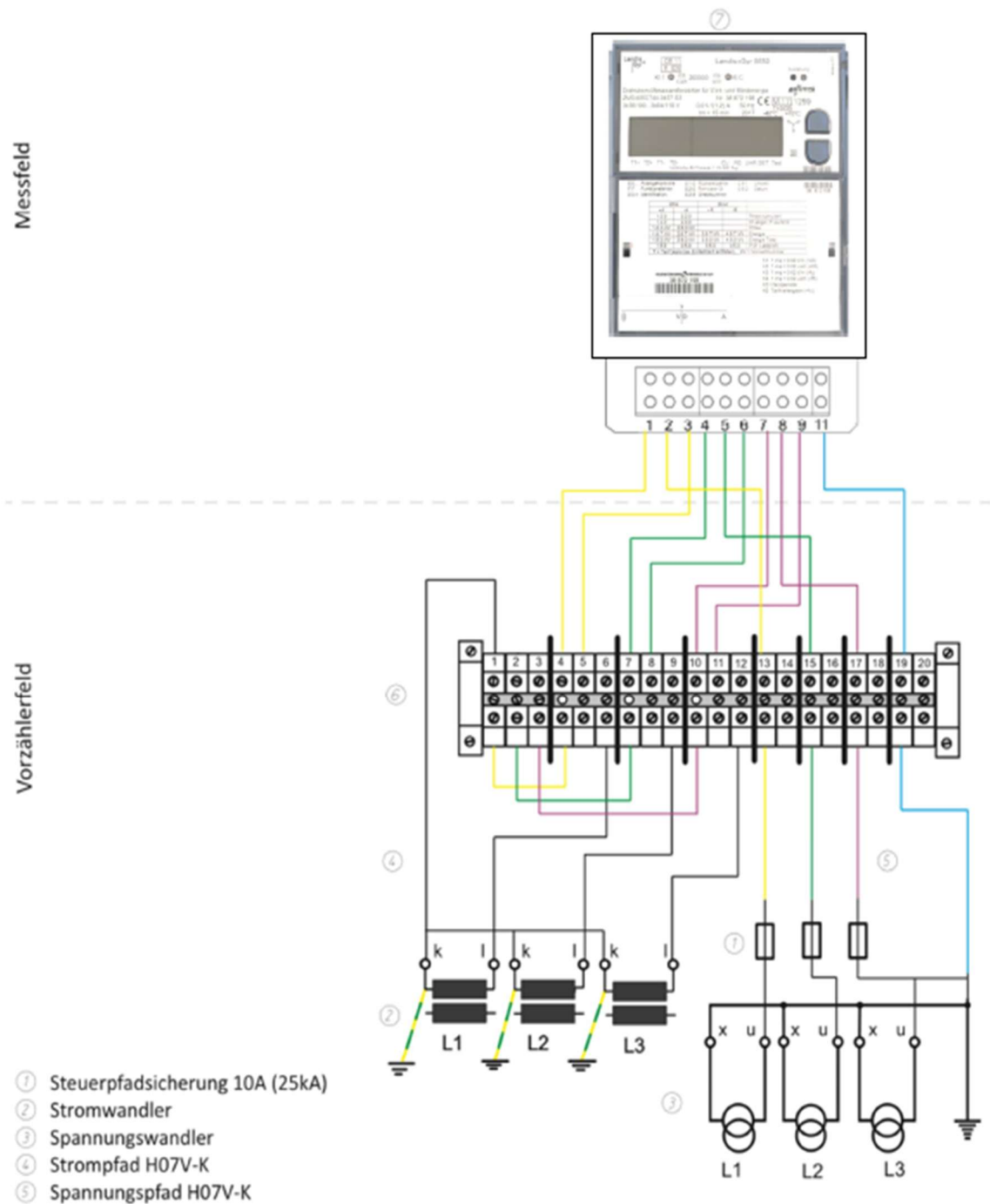


Abbildung N: Verdrahtungsschema Wandlermessung Mittelspannung

3.4 Tarif- und Steuereinrichtungen

3.4.1 Allgemeines

Es ist für jede Anlage mit Zusatztarif eine Einzelsteuerung anzuwenden.

Die Versorgungsspannung des Steuerstromkreises des Smart Meters / Rundsteuerempfängers wird nach dem Vorwählerautomaten für den Zusatztarif abgegriffen. Dabei ist ein NEOZED Sicherung mit einem Auslösenennfehlerstrom von 2 A, Kennlinie gG/gL vorzuschalten. Leitungen

bis zu diesen Sicherungen sind querschnittsgleich mit der dem Vorzählerautomaten zugehörigen Zählerschleife oder zumindest kurzschlussfest zu verlegen.

Der Querschnitt der der Steuerleitung nach den Sicherungen 2 A, Type gG/gL muss mindestens $1,5 \text{ mm}^2$ (Cu) betragen.

Erforderliche Leistungsschütze und Steuersicherungen sind vom Netzkunden bereit zu stellen.

3.5 Tarifschaltbilder

3.5.1 Allgemeines

Für die „Unterbrechbaren Lieferungen“ gilt folgendes Schema.

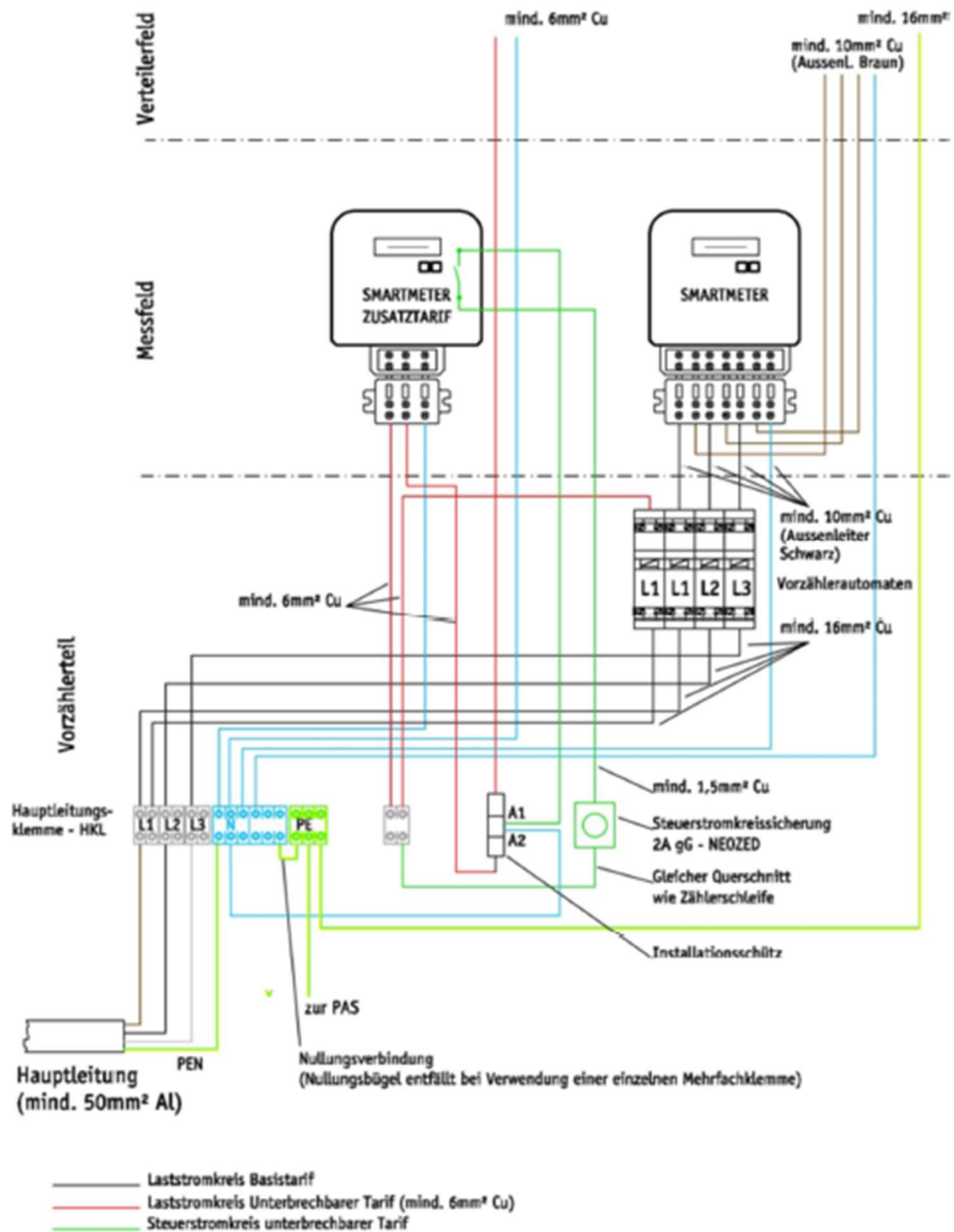


Abbildung O: Verdrahtung der Messeinrichtung mit "Unterbrechbarer Lieferung"; Quelle: E-Netze Steiermark

Auch bei Mehrfachwohnhäusern ist pro Wohneinheit die Anlage anhand von vorhergehendem Schema (siehe Abbildung 4-13) auszuführen. Pro Wohneinheit ist ein eigener Installationsschutz vorzusehen.

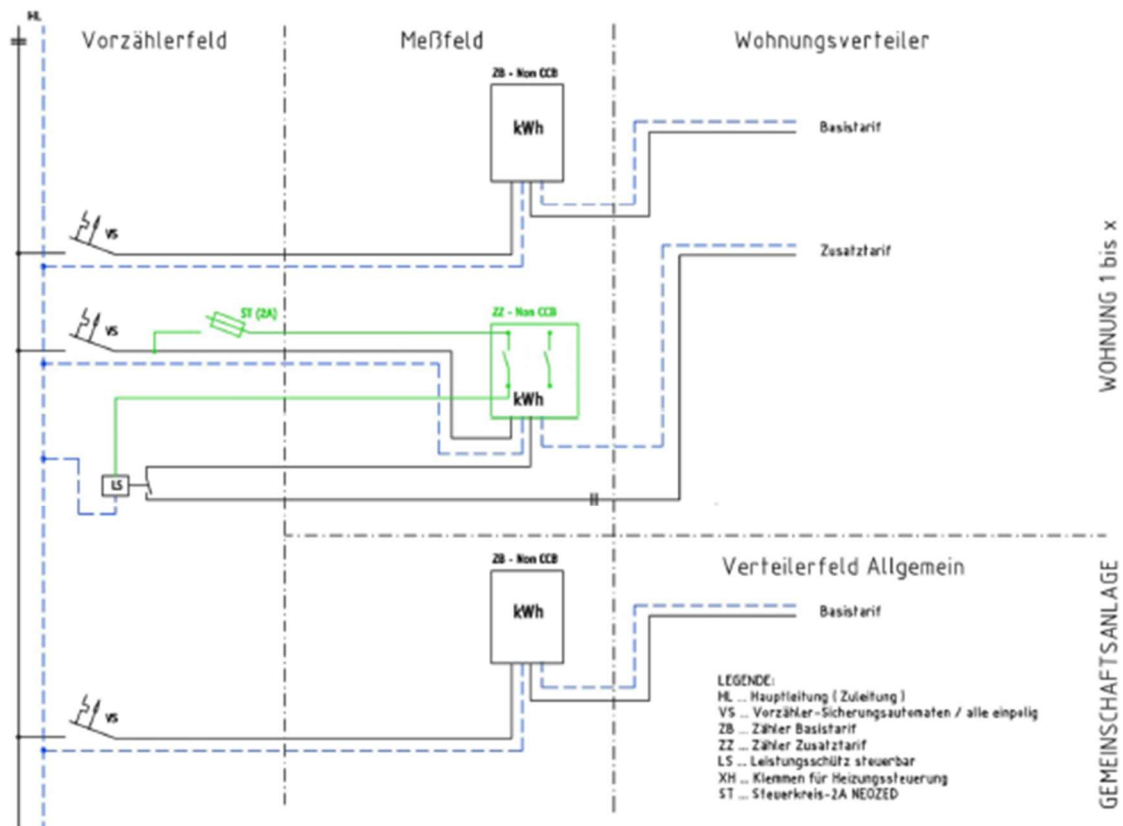


Abbildung P: Tarifschaltbilder Mehrfachwohnhaus; Quelle: E-Netze Steiermark

4 Bauprovisorien

4.1 Allgemeines

Elektrische Anlagen für Baustellen und Provisorien sind zeitlich begrenzte Anlagen und müssen nach den geltenden ÖVE-Vorschriften und der TAEV errichtet werden.

Baustellenanlagen dienen der Versorgung von elektrischen Betriebsmitteln auf Baustellen.

Nicht als Baustellenversorgung gilt die Versorgung von einzelnen elektrischen Betriebsmitteln (elektrisches Werkzeug) sowie einzeln verwendete Betonmischmaschinen, wenn diese aus einer Hausinstallation oder einer ähnlichen ortsfesten Anlage versorgt und durch einen Fehlerstromschutzschalter mit einem Auslösefehlerennstrom von ≤ 30 mA geschützt wird.

4.2 Anschluss

Baustromverteiler sind mit Überspannungsschutzgeräten der Type II auszustatten.

Der Anschlusspunkt und der Aufstellungsort des Baustromverteilers werden gemeinsam vom Anschlusswerber mit dem Netzbetreiber festgelegt.

Der Anschluss von Baustellenanlagen ans öffentliche Versorgungsnetz kann erst nach schriftlicher Meldung mittels Antrags auf Netzzutritt beim Netzbetreiber erfolgen. Auf eine zeitgerechte Kontaktaufnahme ist zu achten.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Baustromanlage ist mittels Fertigstellungsmeldung dem Netzbetreiber zu bestätigen.

Die Zustimmung des Netzbetreibers zum Anschluss der Baustellenanlage ist auf maximal 5 Jahre begrenzt. Innerhalb dieser Zeit ist die Anlage fertig zu stellen und auf eine definitive Anlage (Vertragsverhältnis) umzustellen. Bei längeren Bauzeiten bzw. sonstigen Verzögerungen ist das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber in schriftlicher Form herzustellen.

Elektrische Anlagen für Baustellen und Provisorien sind zeitlich begrenzte Anlagen und müssen nach den ÖVE-Vorschriften (ÖVE E 8101) und der TAEV errichtet werden.

4.3 Anschlussleitung

Anschlussleitungen vor den Messeinrichtungen dürfen nicht länger als 20 m sein. Als Leitungstyp sind dafür schwere Gummischlauchleitungen H07RN-F (GMSuö) oder Kabel (E-AY2Y-J oder E-Y2Y-J) mit einem Mindestquerschnitt von 16 mm² (Cu) zulässig.

Das Baustromkabel ist im Handbereich durch einen Schutzschlauch (FXPM) zu schützen.

Baustromverteiler müssen nach OVE EN IEC 61439 gebaut und für das vom Netzbetreiber vorgegebene Netzsystem geeignet sein.

Sie werden über eine entsprechende Vorsicherung an das Niederspannungs-Freileitungsnetz oder Kabelnetz angeschlossen.

Der Baustromverteiler ist an seinem Standort so aufzustellen, dass eine dauernde lotrechte Aufhängung des Zählers gewährleistet und ein Umstürzen des Verteilers verhindert wird.

Der Baustromstromverteiler muss über einen ausreichend dimensionierten Anschlussbereich mit Anschlussklemmen für einen Querschnitt von 16 mm² bis 50 mm² verfügen. Des Weiteren ist eine geeignete Zugentlastung vorzusehen.

Der Niederspannungsfreileitungsstützpunkt darf nicht für die Befestigung des Baustromverteilers verwendet werden.

Die Befestigung des Anspeisekabels am Freileitungsstützpunkt hat ohne Anbohren des Tragwerkes zu erfolgen.

Beim Anschluss an das Kabelnetz ist das Anspeisekabel für den Baustromverteiler in die dafür vorgesehene Einführung in den Kabelverteiler einzuleiten und möglichst im Erdreich zum Baustromverteiler zu verlegen.

Bis zu einer Vorzählersicherung mit einem Sicherungsnennstrom von einschließlich 50 A ist eine Zählertafel mit Zählersteckleisten zu montieren.

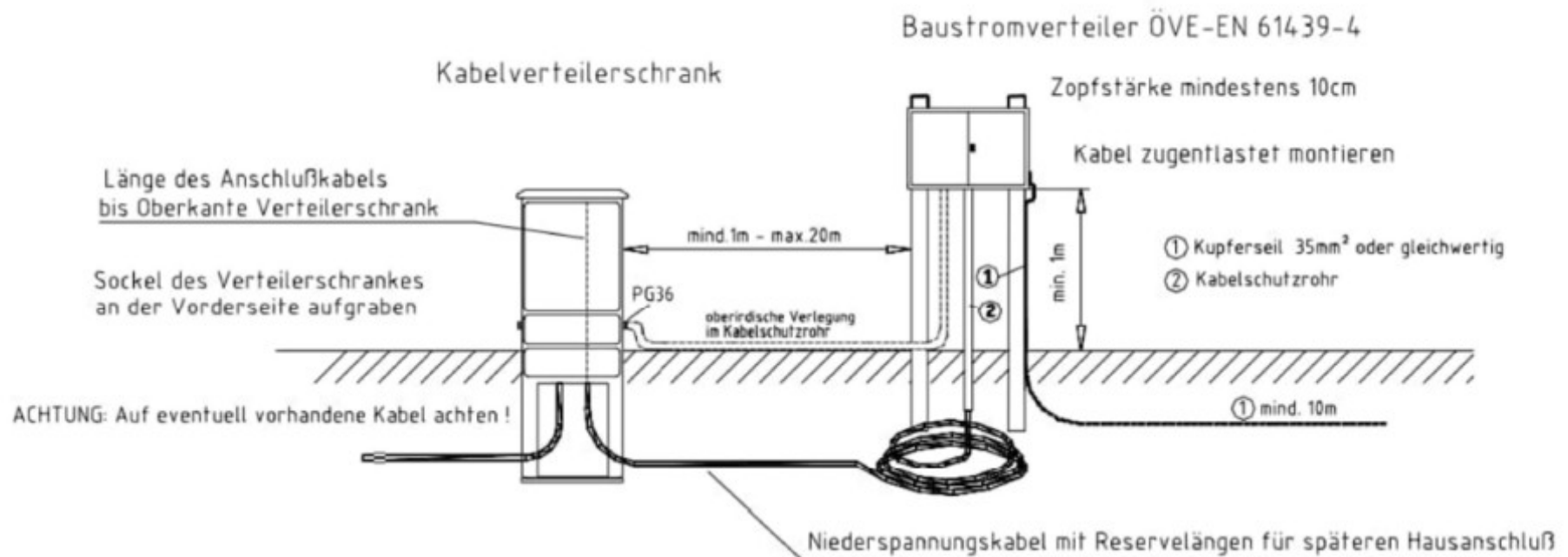
Über diesen Wert hinaus ist hinsichtlich der technischen Einzelheiten stets das Einvernehmen mit dem Netzbetreiber herzustellen.

4.4 Schutzmaßnahme

Im TN-Netz kann die Nullung mit Zusatzschutz (30 mA FI für Steckdosenstromkreise) angewendet werden. Bis zum FI-Schutzschalter braucht der Anschluss- und Messbereich nicht schutzisoliert ausgeführt werden.

Im TT-Netz muss die FI-Schutzschaltung mit Zusatzschutz (30 mA FI für Steckdosenstromkreise) angewendet werden. Bis zum FI-Schutzschalter müssen der Anschluss- und Messbereich schutzisoliert aufgebaut werden.

Für die Baustellenanlage ist eine Erdungsanlage entsprechend ÖVE E 8101 zu errichten, die für den Fehlerstromschutzschalter mit dem höchsten Nennfehlerstrom ausgelegt ist.



Die Ausführung der Anlagenschutzerdung ist mit dem jeweiligen Netzbetreiber zu vereinbaren !

Abbildung Q: Baustromanschluss Kabelnetz; Quelle: E-Netze Steiermark

Abb. 1: Montage unmittelbar am Niederspannungsstützpunkt

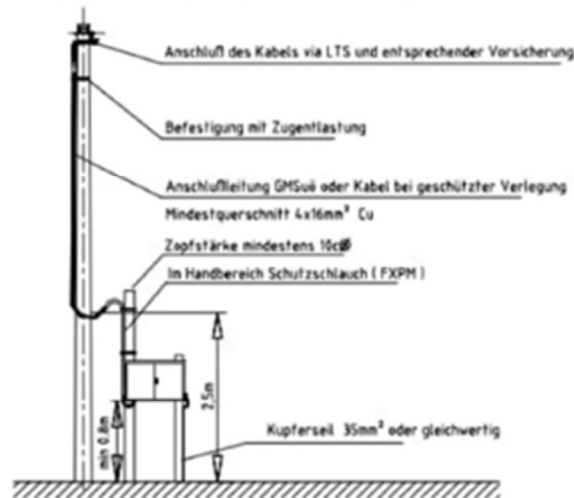


Abb. 2: Montage bei einer Entfernung bis 4m vom Niederspannungsstützpunkt



Abb. 3: Montage bis zu einer Stützpunktentfernung von 20m

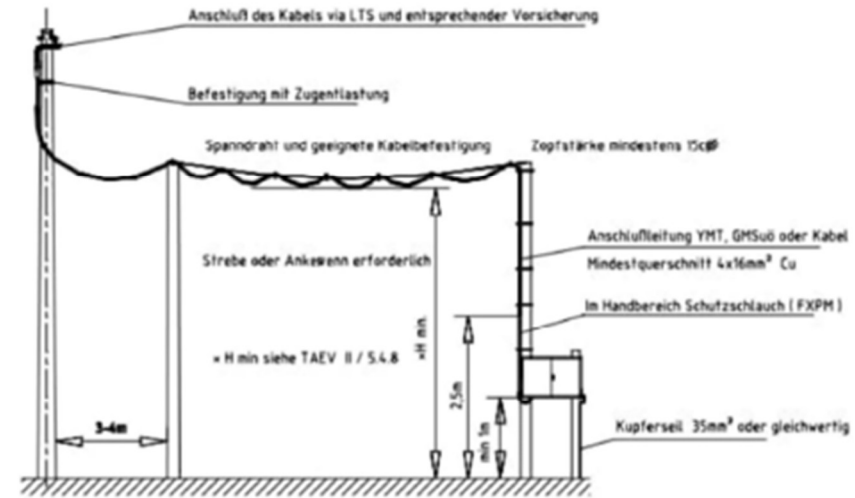


Abb. 4: vorbereitete Montage für späteren Hausanschluss

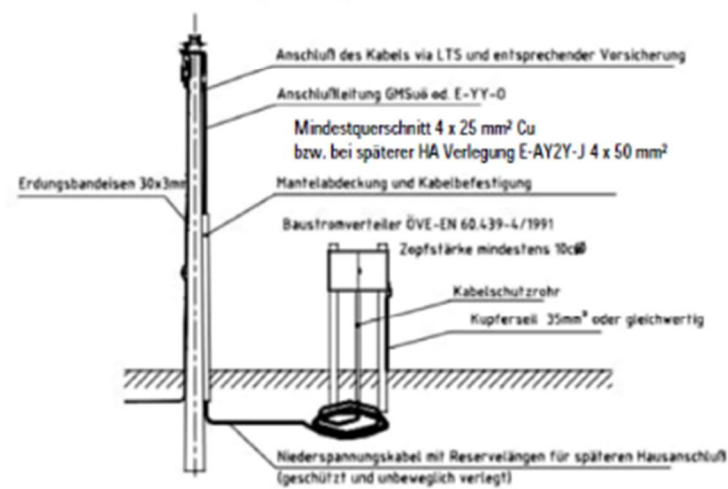


Abbildung R: Baustromanschluss Freileitungsnetz; Quelle: E-Netze Steiermark



Abbildung T: Überspannungsableiter-Kombination MIT austauschbaren Modulen; Quelle: Dehn

- In Aufteilschränken dürfen keine Überspannungsableiter eingebaut werden.
 - Die in der OVE E 8101 geforderte Möglichkeit der Überwachung der Kennmelder wäre nicht ohne weiteres gegeben.

6 Erzeugungsanlagen

6.1.1 Leistungsbegriffe

6.1.1.1 Nennscheinleistung der Erzeugungsanlage S_n in kVA

Ist die Summe der Nennscheinleistungen der einzelnen Wechselrichter der Stromerzeugungsanlage. Die Nennscheinleistung des einzelnen Wechselrichters ist am Typenschild abzulesen.

6.1.1.2 Maximalkapazität P_{max} in kW

Die Maximalkapazität ist die maximale elektrische Wirkleistung, die eine Stromerzeugungsanlage unter Normalbedingungen kontinuierlich an das öffentliche Stromnetz abgeben kann. Ist nur die Nennscheinleistung gegeben so entspricht die Maximalkapazität gleich der Nennscheinleistung, bei $\cos(\phi) = 1$.

6.1.1.3 Vertragsleistung $P_{Vertrag}$ in kW (Netzwirksame Leistung)

Ist jene Leistung, welche am Netzverknüpfungspunkt maximal in das Netz eingespeist werden darf (netzwirksame Leistung). Die Einhaltung der Vertragsleistung kann durch eine statische oder auch durch eine dynamische Regelung der Erzeugungsanlage erfolgen.

Bei einem angenommenen Leistungsfaktor von $\cos(\phi) = 1$ und einer statischen Reduktion entspricht die Vertragsleistung der Engpassleistung der Erzeugungsanlage.

6.1.1.4 Engpassleistung $SEPL$ in kVA

Die Engpassleistung ist jene Leistung welche die Erzeugungsanlage, limitiert durch den schwächsten Teil (Engpass) oder den Anlagenregler an das Netz abgeben kann.

6.1.1.5 Generatorleistung

Die Generatorleistung ist die maximale Erzeugungsleistung eines Generators (Rotierende Maschine in kW oder Modulnennleistung einer Photovoltaikanlage in kWp).

6.1.2 Hinweise

6.1.2.1 Leistungsgrenzen

Sämtliche Leistungsgrenzen wie die Zuordnung der Netzebene gemäß ELWG, die Einstufung der Anlagenkategorie gemäß der TOR-Stromerzeuger, Entkuppelschutz sowie Leistungsgrenzen gemäß EAG, erfolgen entsprechend der Maximalkapazität der Erzeugungsanlage.

Eine elektronische (statische) Begrenzung der Einspeiseleistung bewirkt keine Abweichung dieser Zuordnung und Einstufung.

SEngpass $\geq$	SEngpass $\leq$	Kategorie	ENS	Messung	
0 kVA	0,8 kVA	Kleinstenerzeugungsanlage	Nein		
0 kVA	30,0 kVA	Typ A	Nein	Niederspannung Direktmessung	Statische Begrenzung
30,1 kVA	99,9 kVA	Typ A	Ja	Niederspannung Direkt- oder Wandlermessung	Statische Begrenzung
100 kVA	249,9 kVA	Typ A	Ja	Niederspannung Wandlermessung	Statische Begrenzung
250,0 kVA	399,9 kVA	Typ B(1)	Ja	Niederspannung Wandlermessung	Statische Begrenzung
400,0 kVA	999,9 kVA	Typ B(1)	Ja	Mittelspannung Wandlermessung	Statische Begrenzung
1,0 MVA	3,999 MVA	Typ B(2)	Ja	Mittelspannung Wandlermessung	Statische Begrenzung

Tabelle D: Leistungsgrenzen für Erzeugeranlagen

6.1.2.2 Anwendungsbeispiele

Beispiel 1 20 kVA PV-Anlage

- Installierte Wechselrichter mit Summenleistung von 20 kVA $\rightarrow$ Maximalkapazität = 20 kVA $\rightarrow$ kein NA-Schutz erforderlich da < 30 kVA

Beispiel 2 30 kVA PV-Anlage

- Installierter Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 33 kVA $\rightarrow$ Maximalkapazität = 33 kVA $\rightarrow$ NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA

Beispiel 3 30 kVA PV-Anlage – nicht möglich

- Installierte Wechselrichter mit Summenleistung von 38 kVA $\rightarrow$ Maximalkapazität = 38 kVA $\rightarrow$ NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Statische Begrenzung auf ≤ 30 , kVA (Maximalkapazität) macht NA-Schutz erforderlich da Maximalkapazität = 38 kVA ist

Beispiel 4 30 kVA PV-Anlage – nicht möglich

- Installierter Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 60 kVA $\rightarrow$ Maximalkapazität = 60 kVA $\rightarrow$ NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Wandlermessung erforderlich

Beispiel 5 90 kVA PV-Anlage

- Installierter Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 110 kVA Maximalkapazität = 110 kVA → NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Statische Begrenzung auf 90,0 kVA (Maximalkapazität) möglich um die Anlage in der Netzebene 7 betreiben zu können. Voraussetzung hierfür ist die Situation im gegenständlichen Ortsnetz.
- Wandlermessung erforderlich

Beispiel 6 90 kVA PV-Anlage

- Summe der installierten Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 249 kVA → Maximalkapazität = 249 kVA → NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Statische Begrenzung auf 90,0 kVA (Maximalkapazität) möglich um die Anlage in der Netzebene 7 betreiben zu können. Voraussetzung hierfür ist die Situation im gegenständlichen Ortsnetz.
- Wandlermessung erforderlich
- Anlage vom Typ A gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen

Beispiel 7 255 kVA PV-Anlage

- Summe der installierten Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 255 kVA → Maximalkapazität = 255 kVA → NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Wandlermessung erforderlich
- Anlage vom Typ B gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen

Beispiel 8 300 kVA PV-Anlage

- Summe der installierten Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 300 kVA → Maximalkapazität = 300 kVA → NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Wandlermessung erforderlich
- Anlage vom Typ B gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen

Beispiel 9 399 kVA PV-Anlage – nicht möglich

- Summe der installierten Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 399 kVA → Maximalkapazität = 399 kVA → NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Wandlermessung erforderlich
- Anlage vom Typ B gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen
- Kundenstation mit Mittelspannungsmessung je nach Netzsituation erforderlich

Beispiel 10 500 kVA PV-Anlage

- Summe der installierten Wechselrichter mit Nennscheinleistung von 500 kVA Maximalkapazität = 500 kVA NA-Schutz erforderlich da > 30 kVA
- Anlage vom Typ B gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen
- Statische Begrenzung auf 399,0 kVA (Maximalkapazität) nicht möglich um die Anlage ohne Mittelspannungsmessung und Kundenstation zu betreiben
→ Kundenstation mit Mittelspannungsmessung

6.1.2.3 Wesentliche Erweiterung

Die Errichtung einer Erzeugungsanlage, stellt laut § 1 ETG 1992 eine wesentliche Erweiterung der elektrischen Anlage dar.

Bei wesentlichen Erweiterungen an bestehenden elektrischen Anlagen sind, laut § 6 ETG 1992 die verbindlichen elektrotechnischen Normen und verbindlichen elektrotechnischen Referenzdokumente, welche zum Zeitpunkt des Ausführungsbeginnes solcher Arbeiten in Kraft stehen, einzuhalten. Hierbei sind auch bestehende Anlagenteile, die in unmittelbarem funktionellem Zusammenhang stehen an diese Bestimmungen anzupassen.

6.1.2.4 Smart-Meter

Der Smart Meter Zähler (Zähler des Netzbetreibers) muss eine Mindestkonfiguration von IMS aufweisen.

Einer DSZ / Opt-Out Konfiguration wird mit der Unterfertigung des Netzanschlusskonzeptes widerrufen.

6.1.2.5 Symmetrie

Ab einer Nennscheinleistung der Stromerzeugungsanlage von 3,68 kVA ist ein 3-phasiger Anschluss erforderlich.

Die unsymmetrische Einspeisung der Stromerzeugungsanlage (auch kombiniert mit einem Batteriespeicher) darf in keinem Betriebspunkt 3,68 kVA überschreiten.

6.1.2.6 Ausstattung und Funktion

Die Erzeugungsanlage ist so auszustatten, dass sie den Beanspruchungen des Parallelbetriebes mit dem Verteilernetz genügt und keine nachteiligen Rückwirkungen auf unser Verteilernetz verursacht. Dies gilt insbesondere hinsichtlich Kurzschlussströmen, Überlastungen, Über- und Unterspannungen, Über- und Unterfrequenz, Wirk- und Blindleistungsverhalten, Beeinflussung von Tonfrequenzrundsteueranlagen und PLC-Kommunikationseinrichtungen (PLC = Powerline Communication), EMV-Grenzwerte (EMV = elektromagnetische Verträglichkeit) sowie ggf. in unserem Verteilernetz vorhandene AWE (Automatische Wiedereinschaltseinrichtung) und der Wiedereinschaltung nach Störungen.

Der Betrieb der Erzeugungsanlage darf die Spannungsqualität im Verteilernetz nicht unzulässig beeinträchtigen. Die Netzurückwirkungen (Flicker, Oberschwingungen, Spannungsanhebung, ...) dürfen die zulässigen Grenzen nicht überschreiten. Eine Gleichstromeinlieferung in unser Verteilernetz muss zuverlässig verhindert werden (galvanische Trennung oder entsprechende Schutzeinrichtungen).

Erzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und einen stabilen Betrieb aufrechtzuerhalten, wenn im Stromnetz Störungen in Form von konzeptgemäß beherrschenden Fehlern (im Übertragungsnetz oder Verteilernetz) auftreten.

Netzstützende Maßnahmen sind immer gemäß der aktuellen Version der TOR-Stromerzeugungsanlagen, in Hinblick auf die jeweilige Anlagenkategorie, umzusetzen.

6.2 Erzeugungsanlagen im Netzparallelbetrieb

Nachfolgend sind die technischen Bedingungen für den Parallelbetrieb einer Erzeugungsanlage im Verteilernetz beschrieben, die zu jedem Zeitpunkt einzuhalten sind. Als Erzeugungsanlage gilt

dabei jede Art von elektrischer Anlage, die elektrische Energie erzeugen kann und mit unserem Verteilernetz elektrisch verbunden ist, unabhängig davon, ob es tatsächlich zu einer Energieübertragung in unser Verteilernetz (Einspeisung) kommt oder nicht.

6.2.1 Kleinsterzeugungsanlagen (Balkonkraftwerke)

Kleinsterzeugungsanlagen sind Stromerzeugungsanlagen, deren Engpassleistung in Summe bis (einschließlich) 800 W pro Anlage eines Netzbenutzers beträgt. Diese werden auch als Balkonkraftwerke bezeichnet.

Es gelten die nachfolgend angeführten besonderen Bestimmungen:

- Spätestens zwei Wochen vor Inbetriebnahme ist dazu der Netzbetreiber schriftlich zu verständigen. Kleinsterzeugungsanlagen sind per Mail an strom@stadtwerke-hartberg.at zumelden.
Eine Auflistung der zulässigen Kleinsterzeugungsanlagen findet man unter:
<https://oesterreichsenergie.at/publikationen/ueberblick/detailseite/wechselrichterliste-tor-erzeuger-typ-a>
- Für Kleinsterzeugungsanlagen wird kein eigener Zählpunkt benötigt und es kann daher auch kein Vertrag über die Stromabnahme abgeschlossen werden.
- Kleinsterzeugungsanlagen sind von vielen Anforderungen ausgenommen (vgl. TOR Stromerzeugungsanlagen Typ A).
- Einige Anforderungen bleiben jedoch bestehen, vor allem muss eine selbsttätig wirkende Freischnittstelle als Entkopplungseinrichtung vorhanden sein.
- Die Grenzwerte bezüglich Störemissionen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2 und ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3+A1+A2 sind einzuhalten.
- Kleinsterzeugungsanlagen sind mit einem festen $\cos(\phi) = 1$ zu betreiben.
- Der Betrieb von mehreren Kleinsterzeugungsanlagen (Gesamtleistung > 800 W) an einer Verbrauchsanlage ist nicht zulässig.

6.2.2 Allgemeines

Die Regelungen der Parallellaufbedingungen umfassen alle Typen von Generatoren und Anlagen mit Wechselrichtern, also auch Batteriespeicheranlagen, Notstromaggregate und Anlagen mit Energierückgewinnung (z.B. Bremsenergie).

Generell sind die "Technischen und Organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)" einzuhalten, die in ihrer aktuellen Fassung auf der Homepage der E-Control (www.e-control.at) veröffentlicht sind. Bei wesentlichen Änderungen an der Erzeugungsanlage im Sinne der TOR-Stromerzeugungsanlagen (SEA) sind die jeweils gültigen Regelungen der TOR-SEA auf die neuen Anlagenteile anzuwenden.

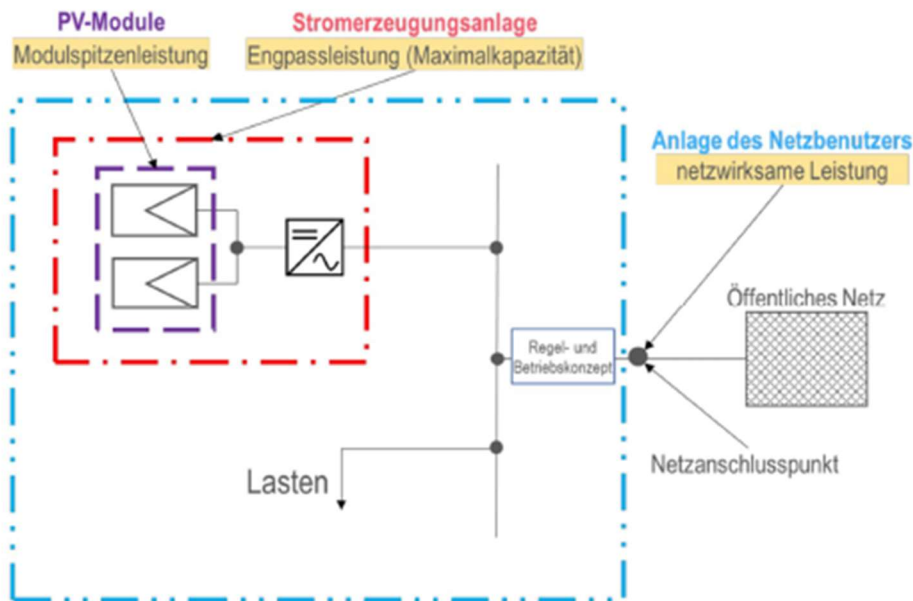


Abbildung U: Abgrenzungen der Leistungsbegriffe (Am Bsp. einer Photovoltaik Anlage); Quelle: E-Control Austria

6.2.2.1 Anlagenart

6.2.2.1.1 Voll-Einspeiseanlage

Die gesamte erzeugte Energie, mit Ausnahme des Eigenbedarfs der Erzeugungsanlage selbst, wird über den Netzanschluss in das Verteilernetz eingespeist. Der Betrieb einer Verbrauchsanlage am Zählpunkt der notwendigen Basisanlage ist nicht zulässig.

6.2.2.1.2 Überschuss-Einspeiseanlage

Die erzeugte Energie wird für den Eigenbedarf der Anlage des Netzbenutzers verwendet. Die überschüssige Energie wird in das Verteilernetz eingespeist. Der Anlagenbetreiber speist die überschüssige Energie, welche in diesem Moment, nicht selbst verbrauchen oder einspeichern kann, in das Netz ein.

6.2.2.2 Kategorien gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen

Art	Bereich von	Bereich bis
Kleinstenerzeugungsanlagen		$P_{\max} \leq 0,8 \text{ kW}$
Stromerzeugungsanlage vom Typ A	$P_{\max} > 0,8 \text{ kW}$	$P_{\max} < 250 \text{ kW}$
Stromerzeugungsanlage vom Typ B	$P_{\max} \geq 250 \text{ kW}$	$< 35\,000 \text{ kW}$

Tabelle E: Kategorien gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen

6.2.2.3 Regelung

6.2.2.3.1 Statische Regelung

Die Limitierung Nennscheinleistung (= Maximalkapazität) der Erzeugungsanlage passiert durch eine fixe Einstellung der Engpasseleistung an den Wechselrichtern bzw. dem Kraftwerksregler.

6.2.2.3.2 Dynamische Regelung

Die Regelung der Erzeugungsleistung der SEA erfolgt auf Basis des Messwertes, einer zusätzlichen Messeinrichtung nach dem Vorzählerteil, welche die Übergabeleistung der

Gesamtanlage auf den Wert der Vertragsleistung (Netzirksame Leistung) hin regelt. Es ist somit möglich die vorhandenen Kapazitäten (netzirksame Leistung) besser auszunutzen.

Bei Anlagen mit einem Anschluss im Mittelspannungsnetz muss darauf geachtet werden, dass für die dynamische Regelung ein Kern am Stromwandler verfügbar ist.

6.2.2.3.3 Autonome Regelung durch Kennlinien für Q(U) und P(U)

Die nachfolgenden Schemata zeigen den prinzipiellen Aufbau einer Erzeugungsanlage sowie der Fernwirkanbindung (RTU) bei Stromerzeugungsanlagen vom Typ B.

Siehe hierfür auch Kapitel Typ B - Anforderung hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz

Die vorgegebenen Regelkennlinien für die P(U)- und Q(U)-Regelung (siehe Kapitel 6.2.3 Wechselrichter) müssen autonom, zu jedem Zeitpunkt, funktionieren. Das bedeutet, dass für die ordnungsgemäße Funktion der Erzeugungsanlage kein Fernzugriff notwendig ist. Der mögliche Zugriff des Netzbetreibers über die Netzleitwarte beeinflusst die Betriebsverhalten der Stromerzeugungsanlage im Normalbetrieb nicht.

Erst bei Fernzugriff werden die Befehle des Netzbetreibers über die RTU an den Kraftwerksregler (Parkregler) übermittelt.

6.2.2.3.3.1 Überschussanlage mit Mittelspannungsmessung

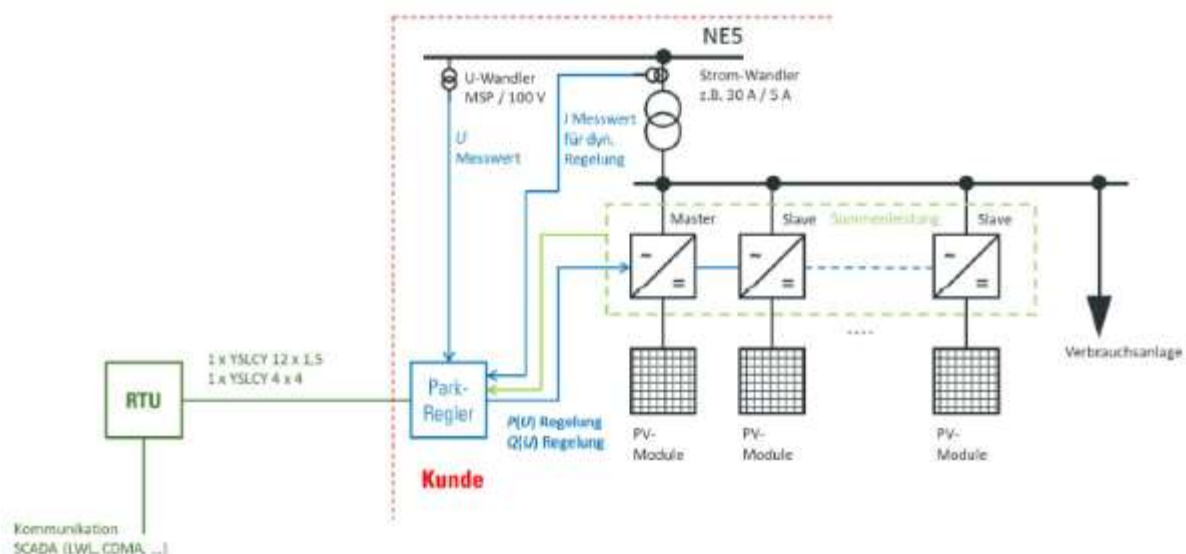


Abbildung V: Schemata einer Erzeugungsanlage mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler bei einer PV-Überschussanlage (asynchron), Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH

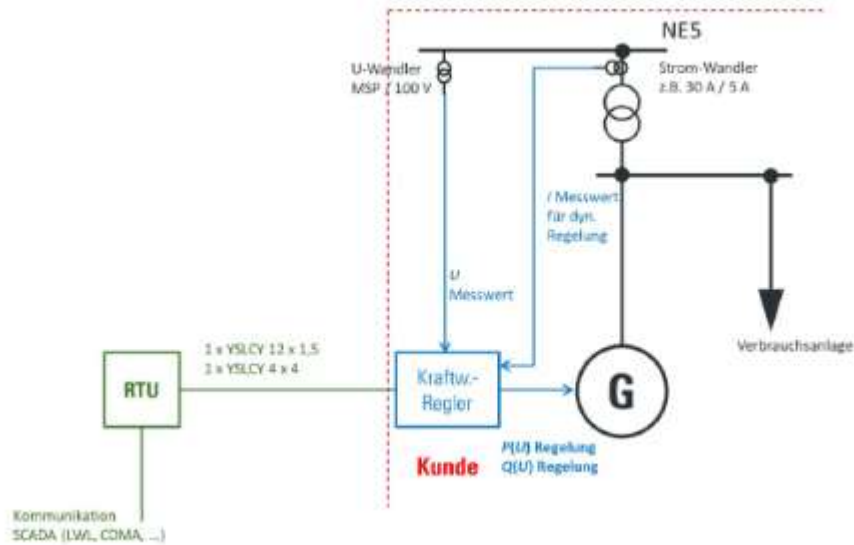


Abbildung W: Schemata einer Erzeugungsanlage mit Mittelspannungsmessung, RTU und Kraftwerksregler bei einer Überschussanlage-Einspeiseanlage; Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

6.2.2.3.2 Volleinspeiseanlage mit Mittelspannungsmessung

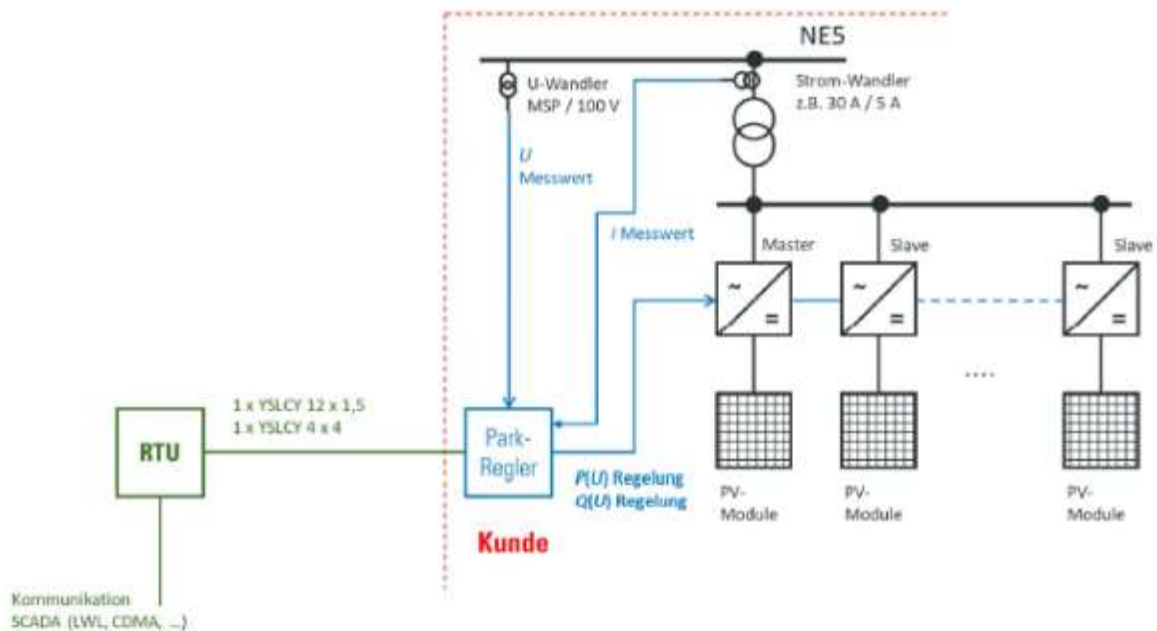


Abbildung X: Schemata einer SEA mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler einer PV-Volleinspeiseanlage (asynchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

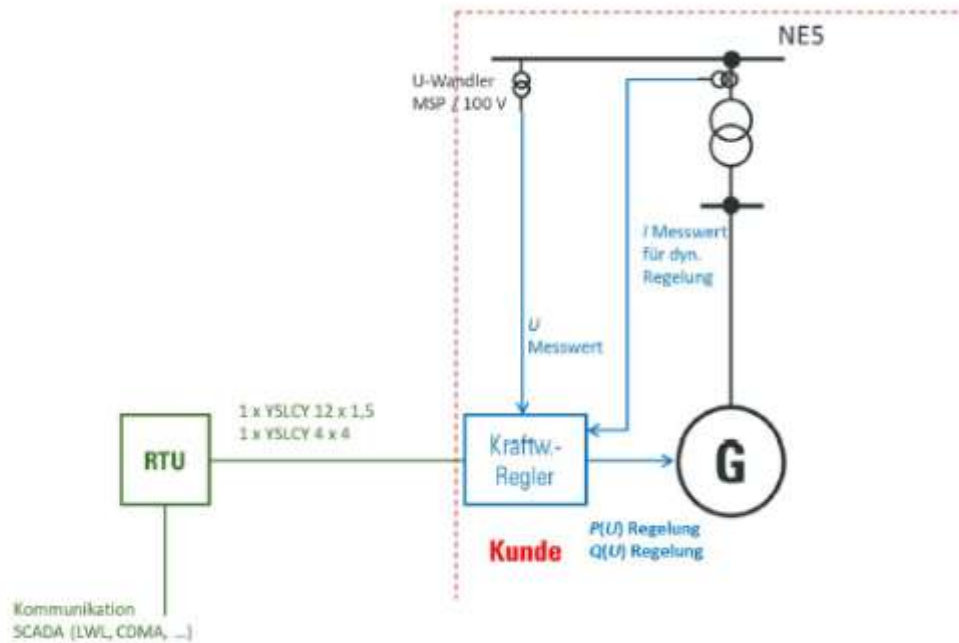


Abbildung Y: Schemata einer SEA mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Volleinspeiseanlage (synchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

6.2.2.3.3 Überschussanlage mit Niederspannungsmessung

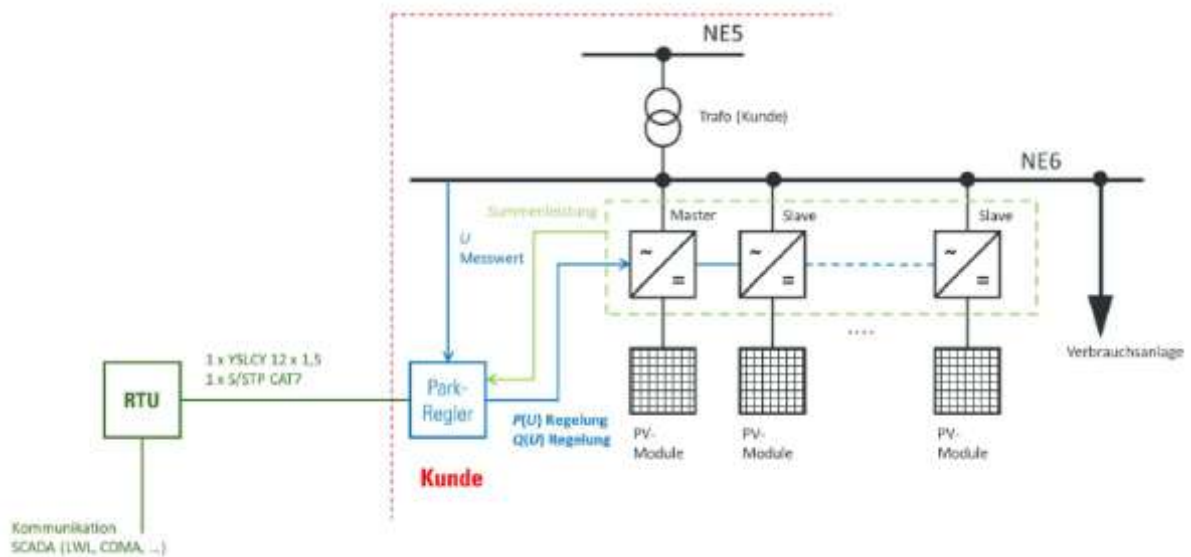


Abbildung Z: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Überschussanlage; Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

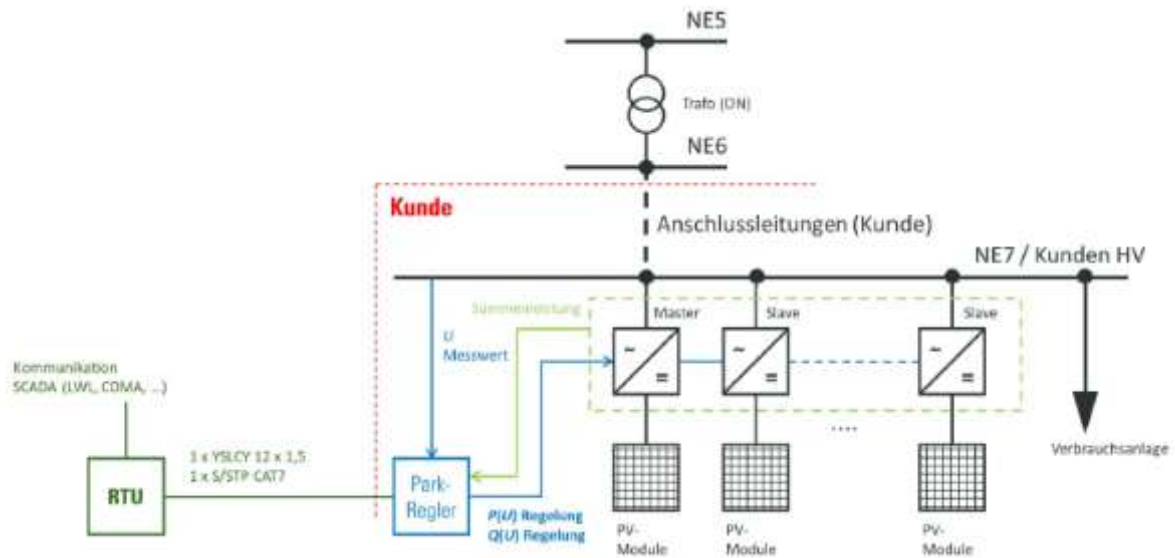


Abbildung AA: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Überschussanlage (asynchron) mit Messung am Anlagenstandort (NE7); Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

6.2.2.3.4 Volleinspeiseanlage mit Niederspannungsmessung

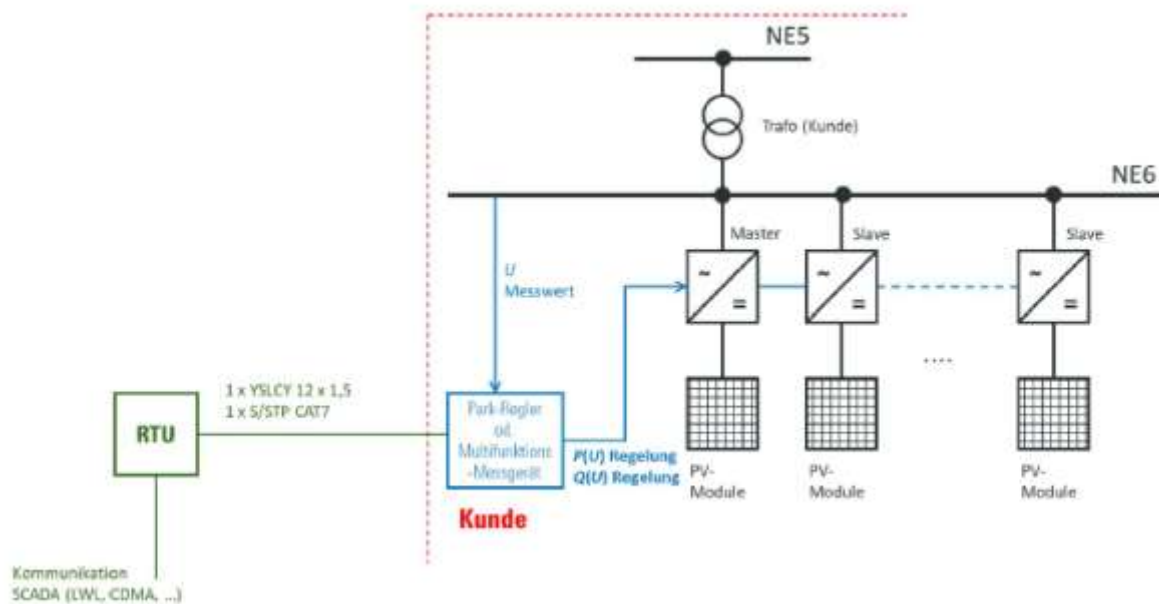


Abbildung BB: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Volleinspeiseanlage (asynchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWAG GmbH

6.2.2.4 Synchronisierung

Es muss eine funktionsfähige und der TOR-Erzeuger entsprechende Synchronisier-Einrichtung vorhanden sein.

Die Erzeugungsanlage darf nur dann an das Verteilernetz geschaltet werden, wenn dessen Spannungen an der Übergabestelle in allen drei Phasen dem normalen Betriebszustand entsprechen.

Eine einwandfreie und feinstufige Regulierbarkeit der Antriebsmaschine (Drehzahlregler) und der Generatorspannung muss gewährleistet sein. Bei der Synchronisierung der Erzeugungsanlage dürfen keine unzulässigen Stromstöße auftreten.

6.2.3 Wechselrichter

Bei über Umrichter gespeiste Erzeugungsanlagen handelt es sich um „Nicht synchrone Stromerzeugungsanlagen“.

Eine aktuelle Auflistung der zulässigen Wechselrichter finden Sie unter:

<https://www.wechselrichterliste.at>

Für Stromerzeugungsanlagen von Typ B gelten die Richtlinien zum Nachweis der Konformität von Stromerzeugungsanlagen in Österreich (RKS-AT).

Details hierzu finden Sie auch auf der oben angeführten Webseite.

6.2.3.1 Einstellungen

6.2.3.1.1 Regelkennlinien

Folgende Vorgaben der Regelkennlinien sind für den Betrieb der dezentralen Erzeugungsanlage im Netz der Stadtwerke Hartberg Energieversorgungs GmbH zu verwenden.

Die Regelkennlinien ermöglichen ein autonomes, netzdienliches Verhalten der Erzeugungsanlagen und tragen letztendlich zur Stabilität sowie zur einer höheren Integrationsdichte an Erzeugungsanlagen im Verteilernetz bei.

6.2.3.1.1.1.1 Netzebene 7 (Ortsnetz)

Die vorgegebene Kennlinie entspricht dem Standard-Setting der TOR.

Diese gilt für Anlagentyp gem. TOR: Typ A

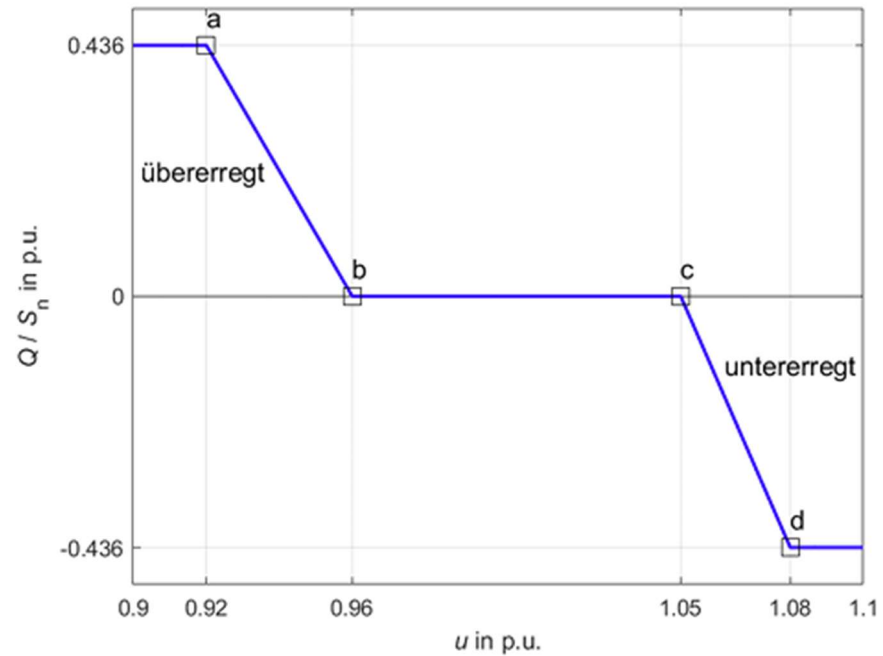


Abbildung CC: Q(U) Standard-Kennlinie gem. TOR

Stützpunkt	U / U _N	U _{LN}	U _{LL}	Q / S _{akt.}	
	%	V	V	%	
a	92	211	368	43,6	übererregt
b	96	221	384	0	
c	105	241	420	0	untererregt
d	108	249	432	-43,6	

Tabelle F: Stützpunkte der Q(U) Standard-Kennlinie gem. TOR

6.2.3.1.1.2 Netzebene 6 (Ortsnetzstation)

Für Stromerzeugungsanlagen mit einem Anschluss in der Netzebene 6 wurden die vier Stützpunkte der Kennlinie verschoben.

Diese gilt für Anlagentyp gem. TOR:

Typ A

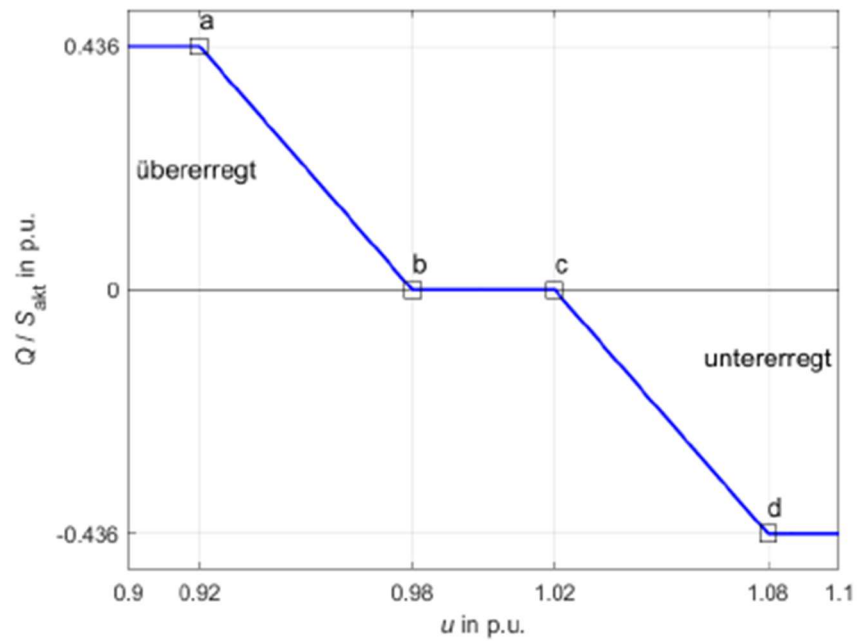


Abbildung DD:Q(U) Kennlinie für SEA in NE6

Stützpunkt	U / U_N	U_{LN}	U_{LL}	$Q / S_{akt.}$	
	%	V	V	%	
a	92	212	368	43,6	übererregt
b	96	226	392	0	
c	102	236	408	0	untererregt
d	108	249	432	-43,6	

Tabelle G: Stützpunkte der Q(U) Kennlinie für SEA in NE6

6.2.3.1.1.3 Netzebene 5/6 (Kundenstation)

Für Stromerzeugungsanlagen mit einem Anschluss in der Netzebene 6 wurden die vier Stützpunkte der Kennlinie verschoben.

Diese gilt für Anlagentyp gem. TOR:

Typ B

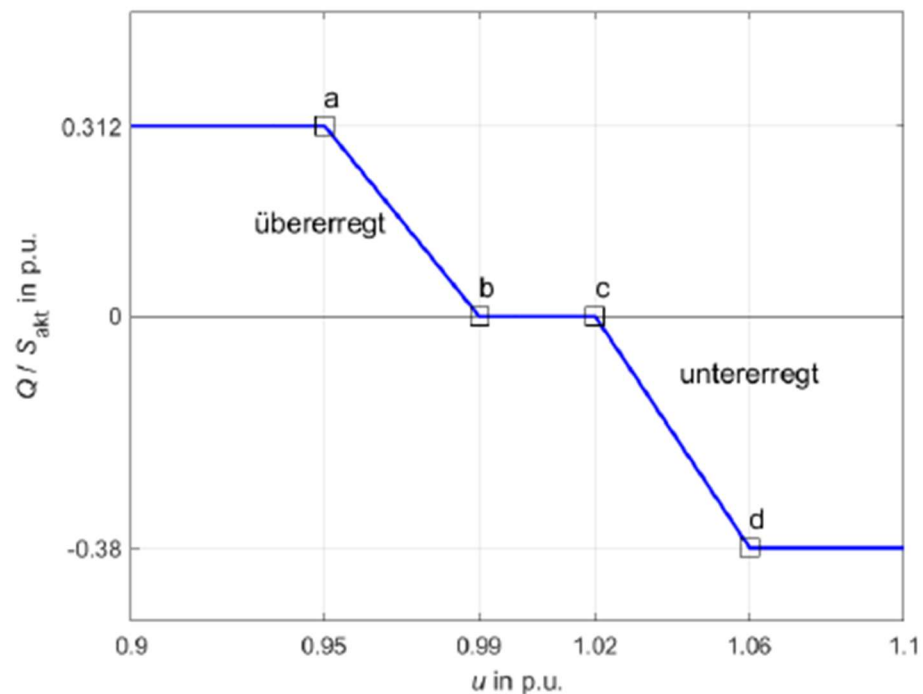


Abbildung EE: $Q(U)$ Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Niederspannungsmessung)

Stützpunkt	U / U_N	U_{LN}	U_{LL}	$Q / S_{akt.}$	
	%	V	V	%	
a	95	219	380	31,2	übererregt
b	99	229	396	0	
c	102	236	408	0	untererregt
d	106	245	424	-38	

Tabelle H: Stützpunkte der $Q(U)$ Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Niederspannungsmessung)

6.2.3.1.1.4 Netzebene 5 (Kundenstation)

Bei Stromerzeugungsanlagen mit einem Anschluss in der Netzebene 5 gilt folgende Kennlinie. Die Messwerte der Spannung müssen von der Wandlermessung der Mittelspannung abgegriffen werden.

Diese gilt für Anlagentyp gem. TOR: **Typ B**

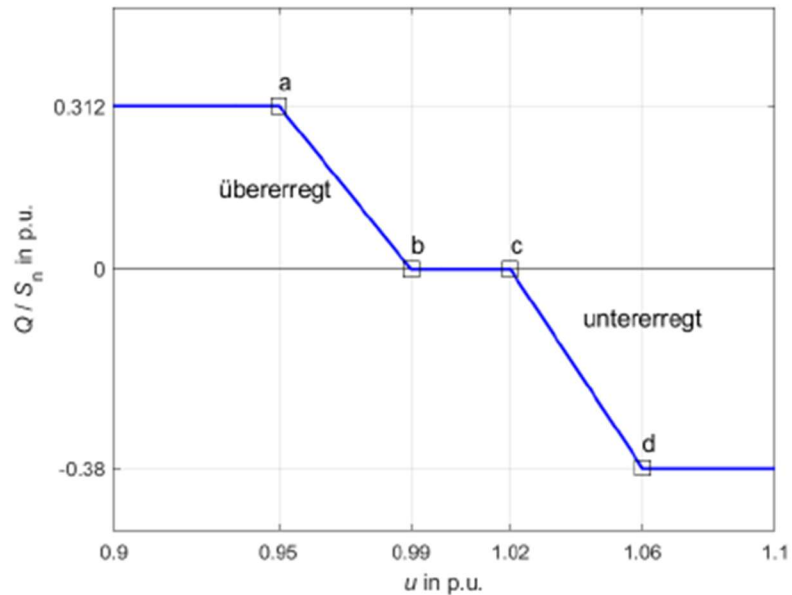


Abbildung FF: Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Mittelspannungsmessung)

Stützpunkt	U / U _N	U _{LN}	U _{LL}	Q / S _{akt.}	
	%	kV	kV	%	
a	95	10,97	19,00	31,2	übererregt
b	99	11,43	19,80	0	
c	102	11,78	20,40	0	untererregt
d	106	12,24	21,2	-38,0	

Tabelle I: Stützpunkte der Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Mittelspannungsmessung)

6.2.3.1.1.2 Wirkleistungsregelung P(U)

6.2.3.1.1.2.1 Netzebene 6 & 7

Für Stromerzeugungsanlagen mit einem Anschluss in der Netzebene 6 und 7 wurden die zwei Stützpunkte der Kennlinie

verschoben.

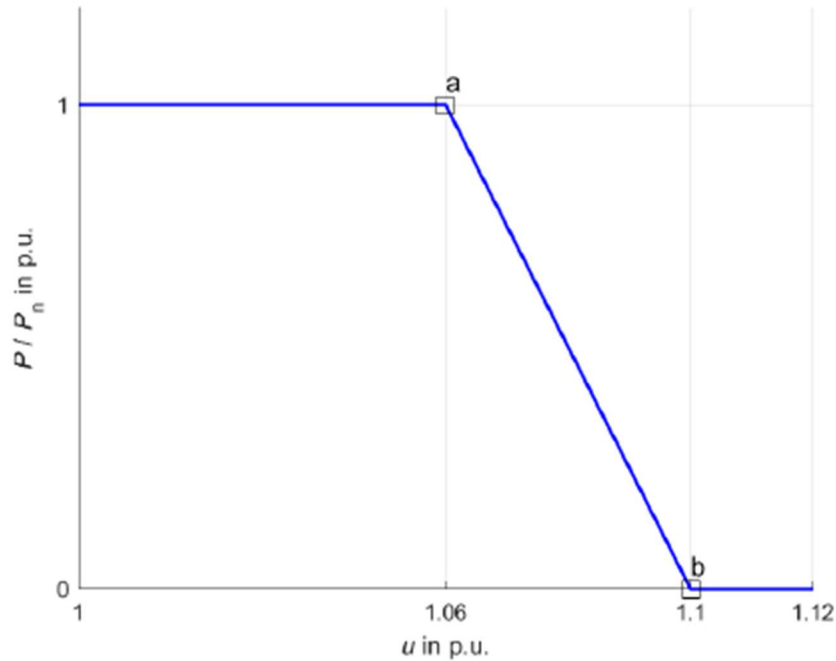


Abbildung GG:P(U)-Kennlinie für Anlagen in NE6 und NE7

Stützpunkt	U / U_N	U_{LN}	U_{LL}	$Q / S_{akt.}$
	%	V	V	%
a	105	242	420	100
b	106,5	246	426	0

Tabelle J: Stützpunkte der P(U)-Kennlinie für Anlagen in NE6 und NE7

6.2.3.1.1.2.2 Netzebene 5

Für Stromerzeugungsanlagen mit einem Anschluss in der Netzebene 5 werden folgende $P(U)$ Regelkennlinien vorgesehen.

Diese gilt für Anlagentyp gem. TOR: Typ B mit Mittelspannungsanschluss (Kundenstation)

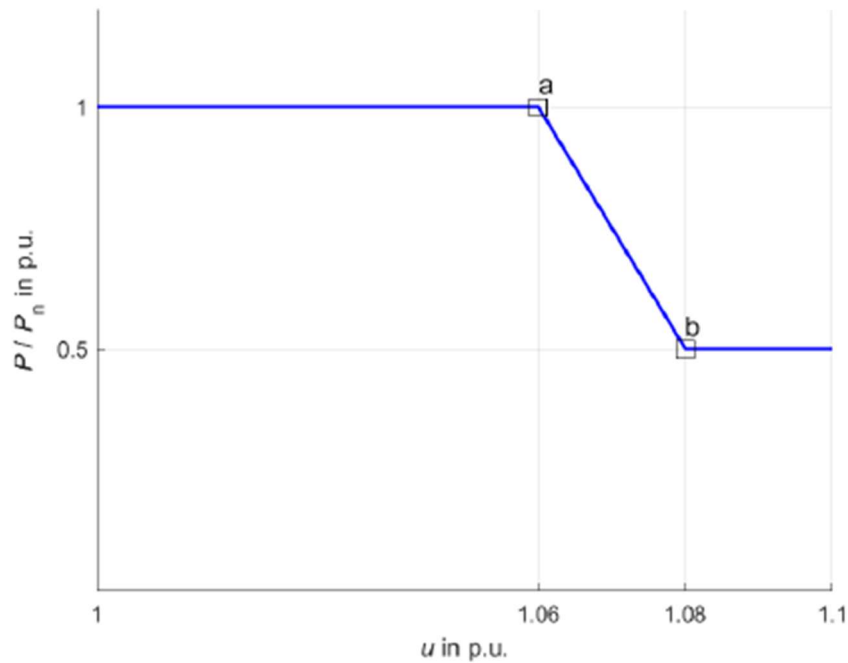


Abbildung HH: $P(U)$ -Kennlinie für Stromerzeugungsanlage vom Typ B

Stützpunkt	U / U_N	U_{LN}	U_{LL}	$Q / S_{akt.}$
	%	kV	kV	%
a	106	12,24	21,20	100
b	108	12,47	21,60	50

Tabelle K: Stützpunkte der $P(U)$ -Kennlinie für Stromerzeugungsanlage vom Typ B

6.2.3.1.2 Selbsttätig wirkende Freischnittstelle

Für die im Wechselrichter verbaute selbsttätig wirkende Freischnittstelle gelten folgende Vorgaben.

6.2.3.1.2.1 Spannungswerte

	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	V	V	-	s
Überspannungsschutz $U_{eff} >>$	460	266	1,15	0,1
Überspannungsschutz $U_{eff} >$	444	256	1,11	60,0
Überwachungsschutz $U_{eff} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min Mittelwertes	444	256	1,11	0,1
Unterspannungsschutz $U_{eff} <$	320	185	0,80	1,5
Unterspannungsschutz $U_{eff} <<$	58	58	0,25	0,5

Tabelle L: Spannungswerte

6.2.3.1.2.2 Frequenzwerte

	f	t <
	Hz	s
Überfrequenzschutz $f > [50 \text{ Hz bis } 55 \text{ Hz}]$	51,5	0,1
Unterfrequenzschutz $f < [45 \text{ Hz bis } 50 \text{ Hz}]$	47,5	0,1

$$U_N = 400 \text{ V}$$

$$U_{LL} = \text{Faktor} \cdot U_N$$

$$U_{LN} = \frac{U_{LL}}{\sqrt{3}}$$

Tabelle M: Frequenzwerte

Beim Absinken der gemessenen Spannung unter 70 % der Nennspannung (U_N) muss sich die Frequenzfunktion automatisch blockieren.

6.2.3.1.3 LFSM-O Einstellwerte (Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency)

Bei nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Umrichtern und Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz muss LFSM-O standardmäßig aktiviert sein. Details hierfür finden Sie in der aktuellen Ausführung der TOR-Stromerzeugungsanlagen der E-Control.

LFSM –O Einstellwerte Wert Einheit	Wert	Einheit
Frequenzschwellwert für Beginn des LFSM-O Modus	50,2	Hz
Einzustellende Statik	5,00	%
Maximale Zeitverzögerung zur Archivierung des LFSM-O Modus	2,00	s

Tabelle N: LFSM-O Einstellwerte

6.2.4 Schalt- und Netzentkupplung

Schalt- und Netzentkupplungsstelle können ident sein.

Bei Erzeugungsanlagen bis 30,0 kVA Nennscheinleistung kann die Schaltstelle und der Netzentkuppelschutz durch die in den Wechselrichtern eingebaute „Selbsttätig wirkende Freischnittstelle“ gemäß ÖVE-Richtlinie R25 ersetzt werden.

Siehe hierfür Kapitel 6.2.3 Wechselrichter unter Selbsttätig wirkende Freischnittstelle.

6.2.4.1 Externer Netzentkuppelschutz

6.2.4.1.1 Allgemeines

Es müssen die Vorgaben der OVE-Richtlinie R 25 (Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen) eingehalten werden.

Wenn eine Erzeugungsanlage mit einer Nennscheinleistung von über 30,0 kVA mit mehreren Wechselrichtern ausgestattet ist, so müssen alle Wechselrichter über einen zentralen Netzentkuppelschutz gemeinsam entkuppelt werden. Mehrere selbsttätig wirkende Freischaltstellen als Netzentkupplungsvorrichtung sind nicht erlaubt. Es darf in diesem Fall jedoch der Netzentkuppelschutz auf einen zentralen Leistungsschalter oder auf mehrere unterlagerte Leistungsschalter, die gleichzeitig abschalten, wirken.

Etwaige Sonderfälle sind immer mit dem Verteilernetzbetreiber abzuklären.

Als Netzentkupplungsschalter ist ein der örtlichen Kurzschlussleistung angepasstes Schaltgerät zu verwenden. Der Netzentkupplungsschalter muss entsprechend den unten angegebenen Vorgaben auslösen und eine Abschaltung der Erzeugungsanlage bewirken. Die Verrechnungsmesseinrichtung ist vom Netzentkupplungsschalter aus gesehen netzseitig zu situieren, um sicherzustellen, dass beim Auslösen des Netzentkupplungsschalters die Messeinrichtung bespannt bleibt.

Die Netzentkuppelschutzeinrichtungen sind gemäß den Beilagen auszuführen. Die Netzentkuppelschutzeinrichtungen müssen gefahrlos im Stillstand und im Betrieb überprüft werden können. Die dargestellte normierte Prüfklemmleiste muss immer vom Anlagenerrichter hergestellt werden, auch bei Anlagen, welche die Steuer- und Netzentkupplungsschutzfunktion in einem Gerät realisiert haben. Eine Vorgabe der Messspannung an dieser Prüfklemmleiste darf in keinem Fall zu einem automatischen Start oder zu einer automatischen Synchronisierung der Erzeugungsanlage führen. Sind Schutzfunktionen und Steuerungsfunktionen in einem gemeinsamen Gerät realisiert, so dürfen die Auslösezeiten der einzelnen Schutzfunktionen durch Steuerungsfunktionen nicht beeinträchtigt werden.

Die Forderung ob ein Blindleistungs-Unterspannungsschutz ($Q + \& U <$) erforderlich ist, wird gesondert im Netzzugangsvertrag geregelt.

Eine Kopie des Protokolls der Einstellwerte (primär und sekundär), der Ansprechwerte und der gemessenen Zeitverzögerungswerte aller Netzentkuppelschutzfunktionen inklusive deren Wirksamkeit auf den Netzentkupplungsschalter (Einlinienschalbild) kann vom Netzbetreiber gefordert werden.

Die Funktionsfähigkeit der Netzentkuppelschutzeinrichtung ist durch den Netzbenutzer in Intervallen von längstens 3 Jahren durchzuführenden Überprüfungen sicherzustellen. Die Ergebnisse der Überprüfung sind in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

Dieses ist dem Netzbetreiber auf sein Verlangen hin zu übermitteln. Der Netzbetreiber behält sich eine Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Netzentkuppelschutzeinrichtung vor.

Sind die Schutzfunktionen nicht in vollem Umfang gegeben, ist die Erzeugungsanlage sofort vom Verteilernetz zu trennen und darf erst nach Reparatur der Schutzeinrichtungen und neuerlicher Überprüfung der Funktionsfähigkeit wieder in Betrieb genommen werden. Der Nachweis der Reparatur ist uns auf Verlangen vorzuweisen.

6.2.4.1.1.1 Niederspannung

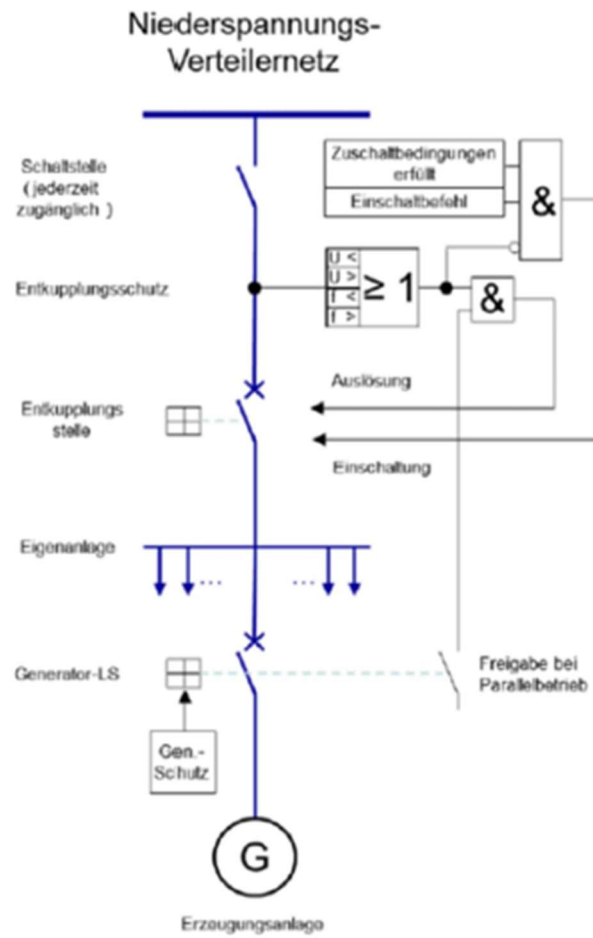


Abbildung II: Netzanschluss am Niederspannungsverteilernetz mit Stromerzeugungsanlage des Netzbenutzers;
Quelle: E-Control Austria

6.2.4.1.1.2 Mittelspannung

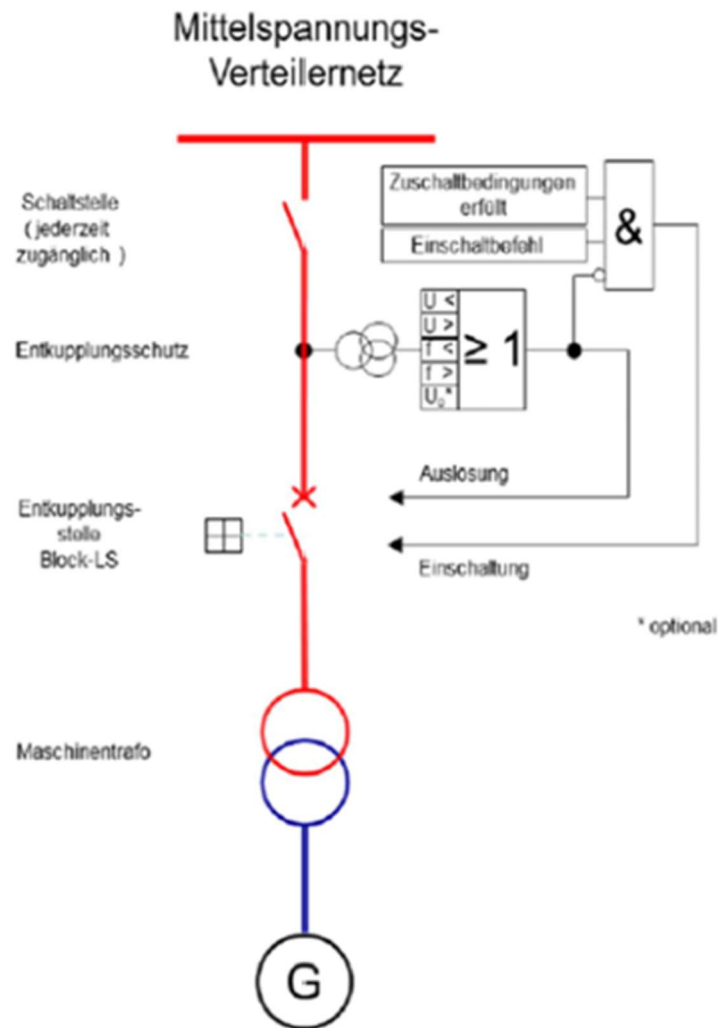


Abbildung JJ: Stromerzeugungsanlage (Volleinspeiser) am Mittelspannungsverteilernetz mit Netzentkuppelschutz;
Quelle: E-Control Austria

Die Darstellung in Abbildung JJ bezieht sich ausschließlich auf die Freischaltung der Einspeiseanlage. Es liegt im Ermessen des Anlagenbetreibers und des Errichters, ob im Störfall der Einspeiseanlage auch die Verbrauchsanlage mit abgeschaltet wird.

Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Abschaltung einzelner Anlagenteile auf Basis der Messwerte, gemessen an der Mittelspannungssammelschiene, zu erfolgen hat.

Bei verteilten Erzeugungsanlagen, bei welchen die Messstelle der Mittelspannung vom Standort des Anschlusses der Erzeugungsanlage weiter als 100 Meter entfernt ist, ist eine lokale Messung und zentrale Netzentkuppung für die Sammelschränke möglich.

6.2.4.1.2 Einstellwerte

6.2.4.1.2.1 Frequenzwerte

	f	t <
	Hz	s
Überfrequenzschutz $f > [50 \text{ Hz bis } 55 \text{ Hz}]$	51,5	0,1
Unterfrequenzschutz $f < [45 \text{ Hz bis } 50 \text{ Hz}]$	47,5	0,1

Tabelle O: Einstellwerte Externe Netzentkuppelschutz; Frequenz

Beim Absinken der gemessenen Spannung unter 70 % der Nennspannung (UN) muss sich die Frequenzfunktion automatisch blockieren.

6.2.4.1.2.2 Niederspannung

6.2.4.1.2.2.1 Spannungswerte (für Nicht-Synchrone Erzeugungsanlagen)

Nicht-Synchrone Erzeugungsanlage	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	V	V	-	s
Überspannungsschutz $U_{eff} >>$	460	266	1,15	0,1
Überspannungsschutz $U_{eff} >$	444	256	1,11	60,0
Überwachungsschutz $U_{eff} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min Mittelwertes	444	256	1,11	0,1
Unterspannungsschutz $U_{eff} <$	320	185	0,80	1,5
Unterspannungsschutz $U_{eff} <<$	100	58	0,25	0,5

Tabelle P: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Nicht-Synchrone Erzeugungsanlagen)

6.2.4.1.2.2.2 Spannungswerte (für Synchrone Erzeugungsanlagen)

Synchrone Erzeugungsanlage	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	V	V	-	s
Überspannungsschutz $U_{eff} >>$	460	266	1,15	0,1
Überspannungsschutz $U_{eff} >$	444	256	1,11	60,0
Überwachungsschutz $U_{eff} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min Mittelwertes	444	256	1,11	0,1
Unterspannungsschutz $U_{eff} <$	320	185	0,80	1,0
Unterspannungsschutz $U_{eff} <<$	100	58	0,25	0,2

Tabelle Q: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Synchrone Erzeugungsanlagen)

6.2.4.1.2.3 Mittelspannung

6.2.4.1.2.3.1 Spannungswerte (für Nicht Synchrone Erzeugungsanlagen)

Nicht-Synchrone Erzeugungsanlage	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	kV	kV	-	s
Überspannungsschutz $U_{eff} >>$	22,0	12,70	1,10	0,1
Überspannungsschutz $U_{eff} >$	21,2	12,24	1,06	60,0
Unterspannungsschutz $U_{eff} <$	16,0	9,24	0,80	1,5
Unterspannungsschutz $U_{eff} <<$	6,0	3,46	0,30	0,5

Tabelle R: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Nicht Synchrone Erzeugungsanlagen)

6.2.4.1.2.3.2 Spannungswerte (für Synchrone Erzeugungsanlagen)

Synchrone Erzeugungsanlage	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	kV	kV	-	s
Überspannungsschutz $U_{eff} >>$	22,0	12,70	1,10	0,1
Überspannungsschutz $U_{eff} >$	21,2	12,24	1,06	60,0
Unterspannungsschutz $U_{eff} <$	16,0	9,24	0,80	1,0
Unterspannungsschutz $U_{eff} <<$	6,0	3,46	0,30	0,2

Tabelle S: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Synchrone Erzeugungsanlagen)

Bei Asynchrongeneratoren:

Asynchrone Erzeugungsanlage	U_{LL}	U_{LN}	Faktor	$t \leq$
	kV	kV	-	s
Blindleistungs- / Unterspannungsschutz $Q+ \& U<$	17,0	9,81	0,85	0,5

Tabelle T: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung / Blindleistung (bei Asynchrongeneratoren)

6.2.4.1.2.4 Prüfklemmleiste

Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine Klemmenleiste mit Längstrennung und Prüfbuchsen vorzusehen, die an gut zugänglicher Stelle anzubringen ist.

Bei Anlagen mit selbsttätig wirkender Freischnittstelle gem. Kapitel 6.2.3 Wechselrichter kann auf die Prüfklemmenleiste verzichtet werden.

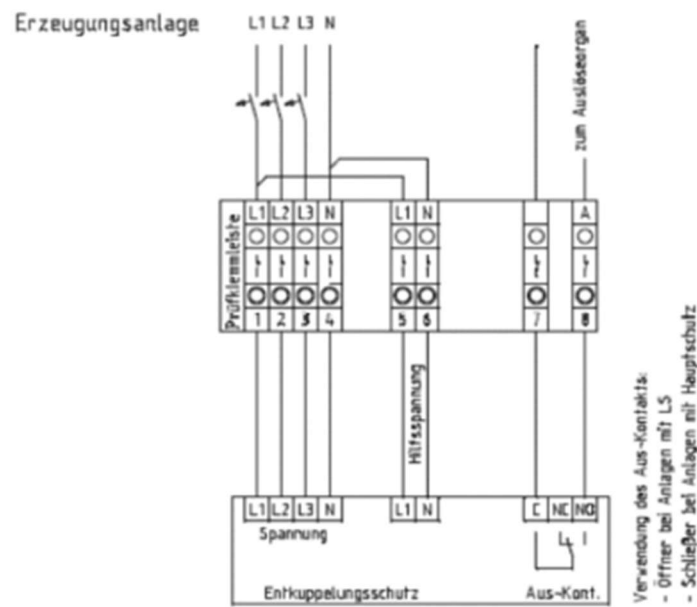


Abbildung KK: Typischer Aufbau einer Prüfklemme

6.2.5 Typ A – Wirkleistungsvorgabe

- Die Signalvorgabe erfolgt über einen Smart Meter bzw. ein entsprechendes Lastschaltgerät des Verteilernetzbetreibers. Dies gilt gleichermaßen für Anlagen mit Direktmessungen, als auch für Wandlermessungen.
- Von der Parallelbetriebsanlage (Wechselrichter - auch mehrere möglich, Park- oder Kraftwerks-Regler) abgehend ist ein Netzkabel vom Typ CAT 7 (AWG 23) bis zum Messfeld des Zählerverteilers gemäß den geltenden Vorschriften zu verlegen. Das für die Signalübertragung vorgesehene Netzkabel ist nur für die Verwendung der Wirkleistungsvorgabe zulässig.
- Im Nachzählerbereich des Zählerverteilers ist dieses Netzkabel auf einer Hutschiene mittels Keystonemodul inkl. Halterung mit der Standard-Belegung T-568B (siehe Abbildung) aufzulegen. Diese Buchse/Kupplung stellt die Schnittstelle zum Verteilernetzbetreiber dar.
- Das blaue Draht-Paar des Netzkabels (Standard Pins 4 und 5) ist an den passenden Eingängen der Parallelbetriebsanlage (Wechselrichter, Park- oder Kraftwerks-Regler) so anzuschließen, dass bei einem entsprechenden Signal (Schließer-Kontakt EIN = Geschlossen) die Leistungsreduktion von 100 % auf 0 % erfolgt.
- Die Netzdurchgängigkeit (blaues Draht-Paar an der Buchse/Kupplung auf blaues Draht-Paar am Wechselrichter/Kraftwerks-Regler) ist vor Inbetriebnahme der Parallelbetriebsanlage zu überprüfen.

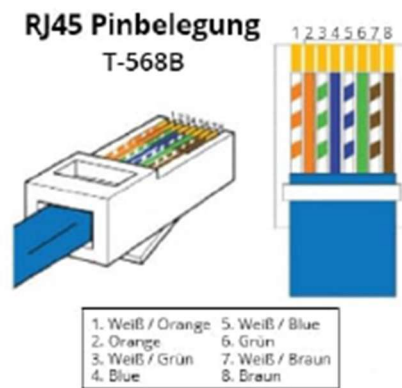


Abbildung LL: Kommunikationsverbindung (Pinbelegung) für die Wirkleistungsvorgabe

Pin 4 Blau	V+ / COM
Pin 5 Weiß / Blau	0 %
Pin 6 Grün	30 %
Pin 7 Weiß / Braun	60 %
Pin 8 Braun	100 %

Tabelle U: Pinbelegung Übersicht

Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8	WLV
0	0	0	1 oder 0	100 %
0	0	1	0	60 %
0	1	0	0	30 %
1	0	0	0	0 %

Tabelle V: Logik für WLV 100/60/30/0

Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8	WLV
0	0	0	1 oder 0	100 %
1	0	0	0	0 %

Tabelle W: Logik für WLV 100/0

6.2.6 Typ B - Anforderung hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz

Die Erzeugungsanlage ist als „Signifikanter Netzbenutzer“ (SNN) gem. SOGL einzustufen.

Details hierzu finden Sie unter: <https://www.apg.at/>

Der Netzbetreiber greift nicht in die Steuerung der Stromerzeugungsanlage ein. Er ist lediglich für die Signalgebung verantwortlich - siehe auch Kapitel 6.2.1 „Fernsteuerung bzw. fernwirktechnische Schnittstelle“ (siehe TOR Stromerzeugungsanlagen Typ B). Die Änderung der Wirkleistungsabgabe erfolgt nach den technischen Möglichkeiten der Stromerzeugungsanlage in Eigenverantwortung des Anlagenbetreibers.

Die Stromerzeugungsanlage muss den Anforderungen hinsichtlich des Netzmanagements gem. den TOR (Kapitel 4.4 Schutzmaßnahme) erfüllen.

Die Verringerung der maximalen Wirkleistungsvorgabe muss in jedem Betriebszustand und bei jedem Betriebspunkt möglich sein.

Gemäß den Anforderungen der TOR ist die gegenständliche Anlage als Anlage vom Typ B einzustufen. Die maßgebende Bewertungsgröße für die Einstufung ist die Maximalkapazität der Erzeugungsanlage. Die Maximalkapazität entspricht der vor Ort verbauten Summe an Wechselrichter Ausgangsleistungen der Anlage. Siehe hierfür 6.1.1 Leistungsbegriffe.

6.2.6.1 Typ B(1)

Die Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage befindet sich im Bereich ≥ 250 kVA und < 1 MVA. Dies bedeutet, dass eine Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber in 4 Stufen möglich sein muss.

6.2.6.1.1 Sollwerte Leistungsvorgaben

Folgende Leistungsstufen sind vorgegeben.

Stufe	P / PN in %
Stufe 1	80
Stufe 2	60
Stufe 3	30
Stufe 4	0

Tabelle X: Sollwerte Leistungsvorgaben

Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von einer Minute zu erreichen.

Die 4 Stufen werden vom Netzbetreiber in Form von 4 potentialfreien Kontakten vorgegeben. Wenn keine der 4 Stufen vom Netzbetreiber angesteuert wird, dann hat die Erzeugungsanlage den Befehl „freie Leistung“. Dies bedeutet, dass die Anlage mit 100 % der Nennleistung einspeisen darf.

6.2.6.1.2 Übersicht Signalverbindungen

6.2.6.1.2.1 NE5



Abbildung MM: Übersicht Signalverbindungen Typ B(1) NE5

6.2.6.1.2.2 NE6

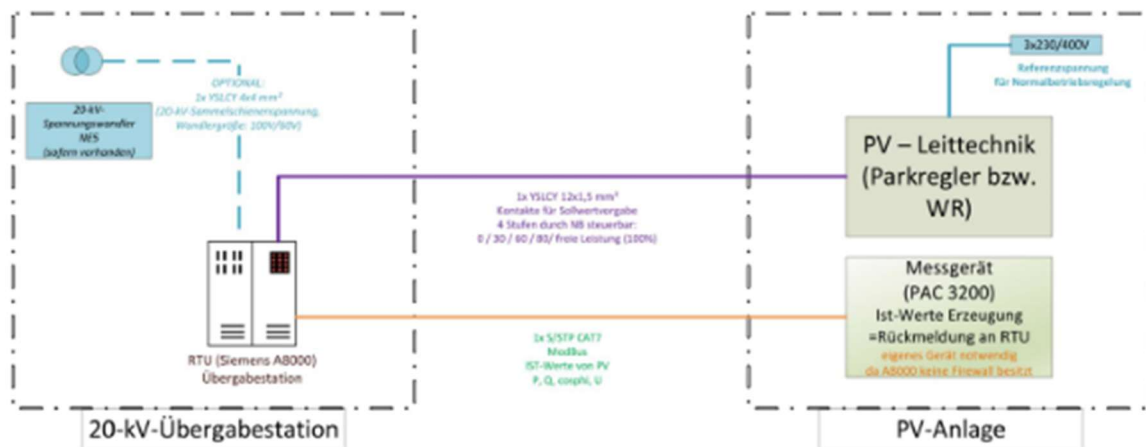


Abbildung NN: Übersicht Signalverbindungen Typ B(1) NE6/NE7

6.2.6.2 Typ B(2)

Die Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage befindet sich im Bereich $\geq 1,0$ MVA. Dies bedeutet, dass eine Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber für den gesamten Leistungsbereich der Erzeugungsanlage möglich sein muss.

6.2.6.2.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber

Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, jeden ganzzahligen Sollwert (0 % bis 100 % P/PN) innerhalb von einer Minute zu erreichen.

6.2.6.2.2 Blindleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber

Die Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage befindet sich im Bereich $\geq 1,0$ MVA. Dies bedeutet, dass eine Blindleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber für den gesamten Leistungsbereich der Erzeugungsanlage möglich sein muss.

6.2.6.2.3 Fernsteuerung und fernwirktechnische Schnittstelle (Remote Terminal Unit)

Die fernwirktechnische Schnittstelle zur Leistungsabregelung wird vom Netzbetreiber, als Kommunikationsstandard vom Typ IEC 101 oder IEC 104 realisiert und diese werden dem Errichter für die weitere Verwendung (Park-Regler) zur Verfügung gestellt.

Die notwendigen Messwandler sind hier nicht inkludiert.

Die Anforderungen an die Einrichtungen zur Übermittlung von Echtzeitdaten werden zwischen dem relevanten Netzbetreiber und Netzbetreiber vereinbart.

Die Erstellung der Datenpunktliste (DPL) erfolgt in Abstimmung zwischen dem Netzbetreiber und dem Errichter im Zeitraum der vorübergehenden Betriebserlaubnis.

6.2.6.2.4 Übersicht Signalverbindungen

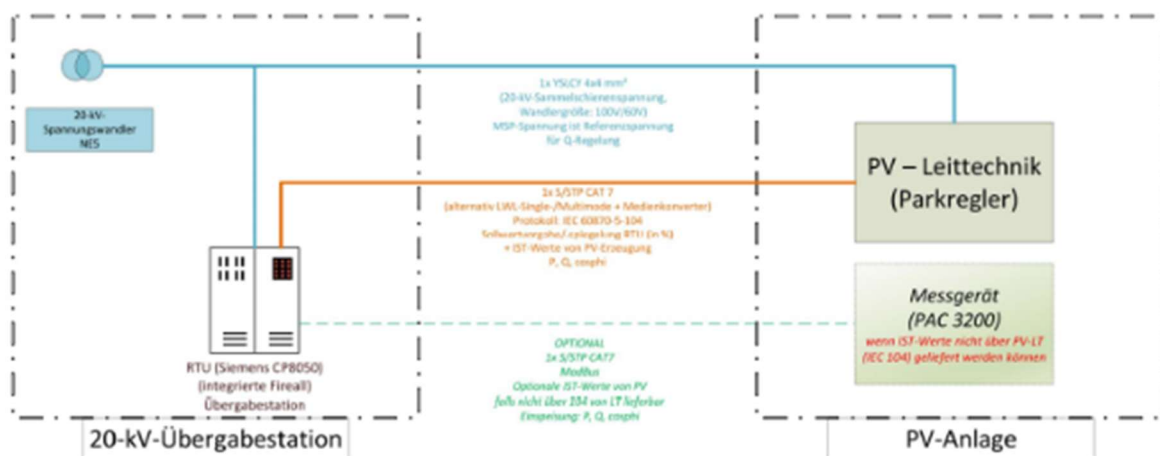


Abbildung OO: Übersicht Signalverbindungen Typ B(2) NE5

Nichtsynchroner Erzeugungsanlage

Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von 1 Minute zu erreichen.

Synchrone Erzeugungsanlage

Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von 5 Minuten zu erreichen.

Kann der Sollwert im Falle einer vorgegebenen Wirkleistungsreduktion innerhalb des vorgegebenen Zeitraums nicht erreicht werden, ist die Stromerzeugungsanlage abzuschalten.

6.2.7 Zusätzliche Festlegungen

6.2.7.1 Zugangsmöglichkeit zu Dachständen auf Dächern mit PV-Anlagen

siehe Kapitel 2.5.3 Zugangsmöglichkeit zu Dachständen mit PV-Anlagen.

6.3 Erzeugungsanlagen im Inselbetrieb

6.3.1 Allgemeines

Soll die Anlage bei Netzausfall im Inselbetrieb das Objekt weiter versorgen, ist eine Trennung zum Verteilernetz sicherzustellen.

In allen Betriebsfällen ist die Umgehung des Entkuppelschutzes nicht zulässig. Falls die Schaltung des gesamten Anlagenkonzeptes eine Netzurückspeisung an den selbsttätig wirkenden Freischaltstellen gemäß ÖVE E 8101 nicht ausschließt (auch über eine Schützschtaltung), ist ein zusätzlicher Entkupplungsschutz der Gesamtanlage in Richtung des Verteilernetzes herzustellen.

6.3.2 Ersatzstromversorgungsanlagen

Ersatzstromversorgungsanlagen sind Stromversorgungsanlagen, die die elektrische Energieversorgung von Netzteilen, Verbraucheranlagen oder einzelnen Verbrauchsmittel nach Ausfall oder Abschaltung der allgemeinen Stromversorgung übernehmen.

Als Ersatzstromversorgungsanlagen können z.B. von Kraftmaschinen angetriebene Generatoren (Aggregate) oder statische Umrichter (Wechselrichter von Batteriespeicheranlagen) verwendet werden.

Für die ordnungsgemäße Ausführung ist der Anlagenbetreiber, bzw. das konzessionierte Elekrounternehmen verantwortlich.

Der Anschluss von Ersatzstromerzeugungsanlagen ist dem Netzbetreiber durch Vorlage einer von einem konzessionierten Elekrounternehmen ausgestellten Fertigstellungsmeldung zu melden. Änderungen an diesem Anschluss dürfen nur einvernehmlich mit dem Netzbetreiber durchgeführt werden.

Alle geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen und sonstigen Bestimmungen sind zu beachten, auch wenn sie hier nicht vollständig aufgeführt sind.

Für Ersatzstromversorgungsanlagen mit Kurzzeitparallelbetrieb (zur regelmäßigen Aggregatprüfung etc.) sind die Parallelbetriebsbedingungen nach Kapitel 6.1.2 Hinweise einzuhalten.

6.3.3 Netz-Umschalteinrichtung

Der Netzumschalter ist zweckmäßigerweise in jenem Verteilerschrank anzuordnen, der die zu versorgenden Verbraucher, der Anlage des Netzbenutzers, speist. Der Umschalter muss eine sichere elektrische Trennung (ÖVE EN 50110) ermöglichen und seine Schaltstellungen müssen

eindeutig erkennbar und beschriftet sein. Dies gilt sinngemäß auch für automatische Umschalteneinrichtungen.

Die Umschalteneinrichtung entsprechend EN 60947-3 für die Ersatzstromversorgung mit ihrer Hauptschalterfunktion hat folgende

Anforderungen zu erfüllen:

- Dreipolige Ausführung der Umschalteneinrichtung (im TN-Netz) unmittelbar (maximal 2,0 m) neben der Nullungsverbindung.
- Allpolige Ausführung der Umschalteneinrichtung im TT-Netz.
- Der Neutralleiterpol muss voreilend schließen bzw. nacheilend öffnen
- Lastschalt- und Trennschaltfunktion
- Bemessungsstoßspannung 6 kV
- FRT (Fault Ride Through) Fähigkeit: Gilt bei einer automatischen Umschalteneinrichtung
- Mechanische gegenseitige Verriegelung zwischen Netz- und Ersatzstrombetrieb z. B. Umschalter mit 3 Schaltstellungen:
 - Netz
 - 0
 - Ersatzstrom

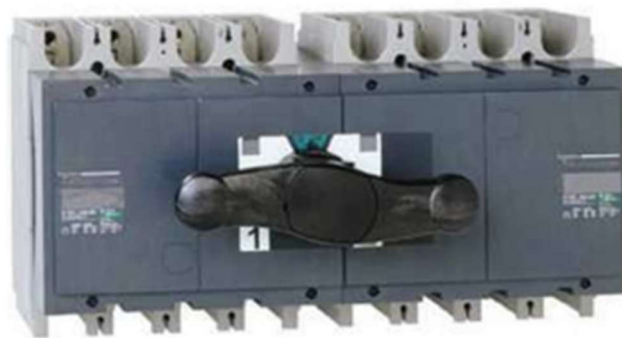


Abbildung PP: Netzumschalteneinrichtung

6.3.4 Schematische Darstellungen

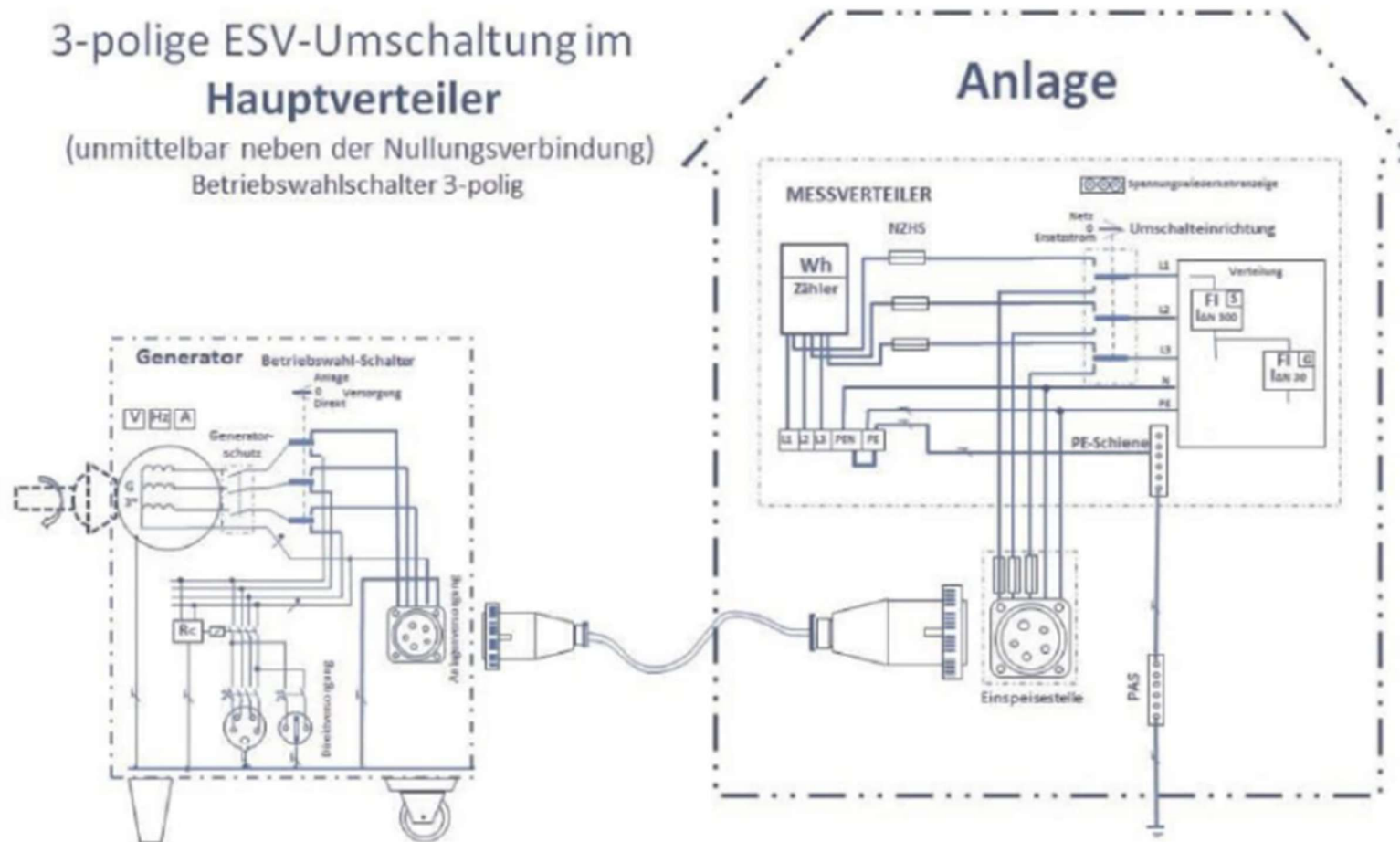


Abbildung QQ: Ausführungsbeispiel einer Einspeisung in die Hauptverteilung mit einem Betriebswahlschalter; Quelle: E-Control Austria

6.4 Energiespeicher

6.4.1 Allgemeines

Elektrische Energiespeicher sind in ihrer Wirkung auf das Verteilernetz grundsätzlich wie Erzeugungsanlagen zu bewerten, wenn diese ein Wechselstrom-Kopplung (AC-Kopplung) aufweisen. Sofern nicht ausdrücklich anders bestimmt, gelten für sie die Bestimmungen der TOR-Stromerzeuger, ÖVE/ÖNORM EN 50160, ÖVE/ÖNORM E 8101, TAEV OVE R20 und OVE R25, die sich auf Erzeugungsanlagen beziehen, gleichermaßen.

Zur Begrenzung von Unsymmetrien sind dezentrale Speicher oder Erzeugungsanlagen mit Speichern grundsätzlich als symmetrische, dreiphasige Drehstromeinheiten auszulegen und an das Netz anzuschließen.

Unter Einhaltung einer maximalen Unsymmetrie von 3,68 kVA können Anlagen auch einphasig an das Netz angeschlossen werden.

Es ist zulässig, maximal 3 x 3,68 kVA einphasig (verteilt auf die drei Außenleiter) anzuschließen, wenn die Netzparallelbetriebsbedingungen beziehungsweise die Leistungsfähigkeit des Netzes dies erlauben.

$$3 \times 3,68 \text{ kVA} = \Sigma S_{E,\max} \leq 11,04 \text{ kVA}$$

$\Sigma S_{E,\max}$ = Summen-Nennscheinleistung aller einphasig angeschlossenen Erzeugungseinheiten je Kundenanlage.

Wenn eine symmetrische Einspeisung (Synchronisierung der 3 Wechselrichter) von mehreren Einphasigen Umrichtern gegeben ist, dann ist es auch zulässig, wenn ein einzelner Wechselrichter eine Nennscheinleistung > 3,68 kVA aufweist. Als Beispiel werden hier die Systeme von Victron-Energy angeführt.

6.4.2 Batteriespeichersysteme

Eine einphasige Erzeugungsanlage darf nur mit einem einphasigen Batteriespeichersystem kombiniert werden. Der Anschluss muss auf derselben Phase erfolgen.

Bei dreiphasigen Erzeugungsanlagen sollen nach Möglichkeit dreiphasige Batteriespeichersysteme zum Einsatz kommen.

Inselbetriebsfähige Anlagen müssen während des Inselbetriebs sicher und zuverlässig vom Verteilernetz getrennt sein. Eine Zuschaltung (Synchronisation) zum Verteilernetz darf nur erfolgen, wenn sowohl Erzeugungsanlage als auch Verteilernetz keine Störungen aufweisen und die Zuschaltbedingungen gemäß TOR-Stromerzeuger eingehalten sind.

Batteriesysteme sind gemäß der OVE-Richtlinie R20 zu errichten und zu betreiben.

Rückleistungsfähige Elektrofahrzeuge sind als Batteriespeichersysteme zu betrachten.

6.4.3 Technische Beschreibung

Für die Installation, bzw. Betrieb eines Batteriespeichers sind folgende Punkte als technische Dokumentation anzugeben. Das Formular hierfür finden Sie im Downloadbereich auf unserer Webseite.

Grundsätzlich sind folgende Daten für den Netzbetreiber sowie Anlagenbetreiber von Interesse, wobei nicht alle unten angeführten Daten aktuell abgefragt und verarbeitet werden.

Umrichter

- Anschluss:
 - AC-gekoppelt Anschluss des Umrichters (Wechselrichter) an das Wechselstromnetz
 - DC-gekoppelt Anschluss des Umrichters der Batteriespeichersystems an den Wechselrichter
- Inselfähigkeit
- Anzahl Phasen: 1/3
- Lade- und Entladeleistung in kW
- Kapazität des Speichersystems in kWh

Energiemanagement:

- Nullpunktregelung
- Netzoptimierte Regelung
- Netzstützende Maßnahmen sind in der TOR-Stromerzeuger geregelt

Mögliche Betriebsweisen:

- Speicherung von Energie durch Speicher im netzgekoppelten Betrieb (Einspeicherung von Erzeugungsüberschuss in der Kundenanlage)
- Lieferung von Energie an die Verbraucher in der Kundenanlage im netzgekoppelten Betrieb (teilweise Lastabdeckung bei Erzeugungsdefizit in der Kundenanlage)
- Speicherung von Energie durch Speicher bei Netztrennung (Erzeugungsüberschuss bei Inselbetrieb)
- Lieferung von Energie an die Verbraucher bei Netztrennung (Erzeugungsdefizit bei Inselbetrieb)
- Speicherung von Energie aus dem Verteilernetz

6.4.4 Schaltstelle und Netzentkuppelstelle

Die Einstellwerte für den Entkuppelschutz sind unter Kapitel 6.2.4 Schalt- und Netzentkupplung angegeben. Diese gelten auch für Speicheranlagen.

6.4.5 Einstellwerte für den Entkuppelschutz

Die Einstellwerte für den Entkuppelschutz sind unter Kapitel 6.2.4 Schalt- und Netzentkupplung angegeben. Diese gelten auch für Speicheranlagen.

6.4.6 Inselbetrieb

Hier wird auf das Kapitel 6.3 Erzeugungsanlagen im Inselbetrieb verwiesen. Dieses gilt auch für Speicheranlagen.

6.5 Inbetriebnahme und Betrieb

Die beabsichtigte erste Inbetriebnahme ist uns so zeitgerecht zu melden, sodass uns vorher eine Überprüfung der Einhaltung gegenständlicher Bestimmungen möglich ist. Die erstmalige Inbetriebnahme erfolgt gemeinsam mit dem Netzbetreiber und der damit verbundenen Zählerablesung.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Falle einer Unterbrechung, ist das Verteilernetz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Liegt in der Erzeugungsanlage selbst eine Störung vor, so darf eine Wiedereinschaltung erst dann erfolgen, wenn die Störung beseitigt ist.

Sollte aus netztechnischen Gründen eine Änderung der Einstellwerte des Netzentkuppelschutzes oder an anderen Schutzeinrichtungen bzw. von Blind- und Wirkleistungskennlinien erforderlich sein, so haben Sie dies auf unsere Aufforderung hin unverzüglich und auf Ihre Kosten zu veranlassen.

6.5.1 Erforderliche Unterlagen zur Erlangung der Betriebserlaubnis

#	Dokument	Typ A	Typ B
1	Netzanschlusskonzept (vom Errichter und Netzbenutzer unterfertigt)	JA	JA
2	Fertigstellungsmeldung (vom Errichter unterfertigt)	JA	JA
3 A	Installationsdokument	JA	NEIN
3 B	Nachweisdokument	NEIN	JA
4 A	Dokumentation der Wechselrichtereinstellungen	(auf Verlangen Netzbetreiber)	
4 B	Dokumentation der Einstellungen des Kraftwerkreglers (ab 400 kVA)	NEIN	JA
4 B	Nachweisdokumente gem. den Richtlinien für die Konformität von Stromerzeugungsanlagen (RKS-AT)	NEIN	JA
5	Unterlagen bzgl. des Externen Netzentkuppelschutzes	JA (>30 kVA)	JA

Erst nach Einlangen der angeführten Dokumente ist die Erstellung des Netzzugangsvertrages möglich.

6.5.1.1 Vorläufige Betriebserlaubnis

Erzeugungsanlage vom Typ B:

Die Ausstellung der vorläufigen Betriebserlaubnis erfolgt durch den Netzzugangsvertrag.

6.5.1.2 Finale Betriebserlaubnis

Erzeugungsanlage vom Typ A:

Die Ausstellung der finalen Betriebserlaubnis erfolgt durch den Netzzugangsvertrag.

Erzeugungsanlage vom Typ B:

Erfolgt in schriftlicher Form nach Abschluss der erfolgreichen Integration der Anlage in das Leitsystem.

7 Elektromobilität

Aufgrund der Charakteristik der Elektromobilität beim Laden (verhältnismäßig hoher Leistungsbezug über einen langen Zeitraum) besteht eine starke Rückwirkung auf die Verteilernetze.

Errichtung nach ÖVE/ÖNORM EN 61851 (alle Teile) oder nach IEC 61980 (alle Teile), mit der ein Energieaustausch eines Elektrofahrzeuges zwischen einem Niederspannungsnetz/ einer Elektroinstallation und einer Stromquelle oder einer Last hergestellt werden kann.

Zur Wahrung der Versorgungsqualität sind Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Bemessungsleistungen $\geq 3,6$ kVA beim Netzbetreiber anzumelden.

Der Anschluss für Ladeeinrichtungen $\geq 3,6$ kVA muss 3-phasig erfolgen.

Bei Leistungen ab 11 kVA bedarf es jedenfalls der vorherigen Beurteilung und Zustimmung des Netzbetreibers. Mode 2-Ladekabel (ICCB) sind analog o.a. Leistungsgrenzen ebenfalls anzumelden. Die hierfür erforderlichen Unterlagen werden dem Netzbetreiber vom Anschlussnehmer bzw. dessen Beauftragten zur Verfügung gestellt.

Ladeeinrichtungen, die eine maximale Bemessungsscheinleistung von 22 kVA überschreiten, müssen eine geeignete Schnittstelle vorbereitet haben, über die der Netzbetreiber eine aktuell systemverträgliche Leistungsgrenze (I(U) oder P(U) Regelung) vorgeben kann. Der Netzbetreiber greift dabei nicht in die Steuerung der Ladeeinrichtung ein. Er ist lediglich für die Sollwertvorgabe verantwortlich.

7.1 Symmetriebedingung

Beim Anschluss mehrerer Ladeeinrichtungen in der Anlage sind die Leiter L1, L2 und L3 an den Anschlussklemmen je Ladepunkt zyklisch zu tauschen, um ein gehäuftes 1-phasiges bzw. 2-phasiges Laden, typisch an L1 (und L2) zu vermeiden!

Die Unsymmetrie der Leiterströme muss auf maximal 16 A je speisenden Leiter begrenzt werden. Die Einhaltung der Unsymmetrie kann durch die Ladeeinrichtung intern, oder durch eine Symmetriebedingung erfolgen.

7.2 Kommunikationsfähigkeit der Ladeeinrichtung

In Bezug auf die Kommunikationsfähigkeit, Steuerbarkeit und Programmierbarkeit von Ladeeinrichtungen gelten grundsätzlich die Anforderungen der TOR der E-Control Austria.

Diese finden Sie in ihrer aktuellen Fassung auf www.e-control.at/bereich-recht/tor

Hier wird explizit auf die Notwendigkeit der externen Ansteuerung für Ladeeinrichtungen $> 3,68$ kVA hingewiesen. Diese Ladeeinrichtung muss über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle verfügen. Das Protokoll dieser Kommunikationsschnittstelle muss auf einem gängigen offenen Standard basieren.

Eine externe Ansteuerung, also die Beschränkung der Ladeleistung auf eine reduzierte Ladeleistung muss möglich sein.

7.2.1 Ausführung über einen potenzialfreien Kontakt

Die Ansteuerung der Ladeeinrichtung beim Ladevorgang wird durch einen mit Schutzkleinspannung (PELV) belegten Schaltkontakt für den Netzbetreiber (VNB) umgesetzt.

7.2.2 Bidirektionale Digitale Kommunikationsschnittstelle

Die Ladeeinrichtung muss über Ladeprogramme verfügen, die das Laden bei reduzierter Leistung (Sred), sowie die zeitliche Steuerung von Ladevorgängen (z.B. verzögerter Start des Ladevorgangs oder Vorgabe von Ladezeiten) ermöglicht.

Es gelten die Vorgaben der TOR der E-Control.

Diese finden Sie in ihrer aktuellen Fassung auf www.e-control.at/bereich-recht/tor.

7.3 Lastmanagement

Das Lastmanagement ist ein übergeordnetes und den Anlagenstandort betreffendes intelligentes System, mit dem die Ladestationen bzw. Ladepunkte gesteuert und geregelt werden können. Dies wird beispielsweise dann eingesetzt, wenn die Anlage über mehrere Ladepunkte verfügt und dient zur Begrenzung der Gesamtleistung am Netzanschluss. Zudem können mit einem Lastmanagementsystem auch Ladevorgänge zeitlich gesteuert bzw. geregelt werden.

7.3.1 Statisches Lastmanagement

Die Gesamtleistung der Ladeeinrichtung teilt sich beim gleichzeitigen Laden an mehreren Ladepunkten gleichmäßig auf die Anzahl der Ladepunkte auf.

7.3.2 Dynamisches Lastmanagement

Beim dynamischen Lastmanagement wird die am Anschlusspunkt verfügbare Ladeleistung unter Berücksichtigung des aktuellen Verbrauchs der Verbrauchsanlage (Basisanlage) angepasst und gegebenenfalls automatisch zurückgeregelt.

8 Abkürzungen

DSZ	Digitaler Standardzähler
EAG	Erneuerbaren Ausbau Gesetz
ElWG	Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetz
ENS	Externer Netzentkuppelschutz (NA-Schutz)
EPL	Engpassleistung
IMS	Intelligentes Messgerät in der Standardkonfiguration
RTU	Remote Terminal Unit (Fenwirkeinrichtung)
SEA	Stromerzeugungsanlage
TAEV	Technische Anschlussbedingungen an Elektrische Versorgungsnetze (Niederspannung)
TGA	Technisch Geeigneter Anschlusspunkt
TOR	Technische und Organisatorische Regeln der E-Control Austria
WLV	Wirkleistungsvorgabe

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung A: Skizze Gestaltung Kabelkүнette; Quelle: E-Netze Steiermark	8
Abbildung B: Zugangskorridor zu Anlagen mit Dachständeranschluss; Quelle: E-Netze Steiermark	9
Abbildung C: Normzählerverteiler; Quelle: E-Netze Steiermark	13
Abbildung D: Vorzählerteil Einfachanschluss; Quelle: E-Netze Steiermark	14
Abbildung E: Vorzählerteil Mehrfachanschluss; Quelle: E-Netze Steiermark	15
Abbildung F: KJ 30; Quelle: Hager Electro GmbH.....	16
Abbildung G: KJ 10; Quelle: Hager Electro GmbH	17
Abbildung H: ZSTKL AT 425, ZSK071601PA; Quelle: ABN.....	17
Abbildung I: Verdrahtungsschema Einzelanschluss bis 50 A (Optionale Variante)	18
Abbildung J: Messwandler-Schrank Übersicht; Quelle: E-Netze Steiermark.....	21
Abbildung K: Wandler und Laschen bis 600 A; Quelle: E-Netze Steiermark.....	22
Abbildung L: Wandler und Laschen bis 1500 A; Quelle: E-Netze Steiermark	23
Abbildung M: Verdrahtungsschema Niederspannungs-Wandlermessung.....	24
Abbildung N: Verdrahtungsschema Wandlermessung Mittelspannung	26
Abbildung O: Verdrahtung der Messeinrichtung mit "Unterbrechbarer Lieferung"; Quelle: E-Netze Steiermark	28
Abbildung P: Tarifschalbilder Mehrfachwohnhaus; Quelle: E-Netze Steiermark.....	29
Abbildung Q: Baustromanschluss Kabelnetz; Quelle: E-Netze Steiermark	32
Abbildung R: Baustromanschluss Freileitungsnetz; Quelle: E-Netze Steiermark.....	33
Abbildung S: Überspannungsableiter-Kombination OHNE austauschbare Module; Quelle: Dehn	34
Abbildung T: Überspannungsableiter-Kombination MIT austauschbaren Modulen; Quelle: Dehn	35
Abbildung U: Abgrenzungen der Leistungsbegriffe (Am Bsp. einer Photovoltaik Anlage); Quelle: E-Control Austria.....	40
Abbildung V: Schemata einer Erzeugungsanlage mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler bei einer PV-Überschussanlage (asynchron), Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH	41
Abbildung W: Schemata einer Erzeugungsanlage mit Mittelspannungsmessung, RTU und Kraftwerksregler bei einer Überschussanlage-Einspeiseanlage; Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH.....	42
Abbildung X: Schemata einer SEA mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler einer PV-Volleinspeiseanlage (asynchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH	42
Abbildung Y: Schemata einer SEA mit Mittelspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Volleinspeiseanlage (synchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH	43
Abbildung Z: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Überschussanlage; Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH.....	43
Abbildung AA: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Überschussanlage (asynchron) mit Messung am Anlagenstandort (NE7); Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH	44
Abbildung BB: Schemata einer SEA mit Niederspannungsmessung, RTU und Parkregler einer Volleinspeiseanlage (asynchron); Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG GmbH	44
Abbildung CC: Q(U) Standard-Kennlinie gem. TOR.....	46
Abbildung DD: Q(U) Kennlinie für SEA in NE6.....	47
Abbildung EE: Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Niederspannungsmessung)	48

Abbildung FF: Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Mittelspannungsmessung).....	49
Abbildung GG:P(U)-Kennlinie für Anlagen in NE6 und NE7	50
Abbildung HH: P(U)-Kennlinie für Stromerzeugungsanlage vom Typ B	51
Abbildung II: Netzanschluss am Niederspannungsverteilernetz mit Stromerzeugungsanlage des Netzbenutzers; Quelle: E-Control Austria	54
Abbildung JJ: Stromerzeugungsanlage (Volleinspeiser) am Mittelspannungsverteilernetz mit Netzentkuppelschutz; Quelle: E-Control Austria.....	55
Abbildung KK: Typischer Aufbau einer Prüfklemme	58
Abbildung LL: Kommunikationsverbindung (Pinbelegung) für die Wirkleistungsvorgabe.....	59
Abbildung MM: Übersicht Signalverbindungen Typ B(1) NE5	61
Abbildung NN: Übersicht Signalverbindungen Typ B(1) NE6/NE7	61
Abbildung OO: Übersicht Signalverbindungen Typ B(2) NE5.....	62
Abbildung PP: Netzumschaltteinrichtung	64
Abbildung QQ: Ausführungsbeispiel einer Einspeisung in die Hauptverteilung mit einem Betriebswahlschalter; Quelle: E-Control Austria	65

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle A: Stromwandler Wicklungen.....	25
Tabelle B: Spannungswandler 20-kV-Netz.....	25
Tabelle C: Spannungswandler Wicklungen	25
Tabelle D: Leistungsgrenzen für Erzeugeranlagen	36
Tabelle E: Kategorien gem. TOR-Stromerzeugungsanlagen	40
Tabelle F: Stützpunkte der Q(U) Standard-Kennlinie gem. TOR.....	46
Tabelle G: Stützpunkte der Q(U) Kennlinie für SEA in NE6	47
Tabelle H: Stützpunkte der Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Niederspannungsmessung)	48
Tabelle I: Stützpunkte der Q(U) Kennlinie für SEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (Mittelspannungsmessung).....	49
Tabelle J: Stützpunkte der P(U)-Kennlinie für Anlagen in NE6 und NE7	50
Tabelle K: Stützpunkte der P(U)-Kennlinie für Stromerzeugungsanlage vom Typ B.....	51
Tabelle L: Spannungswerte	52
Tabelle M: Frequenzwerte	52
Tabelle N: LFSM-O Einstellwerte	52
Tabelle O: Einstellwerte Externe Netzentkuppelschutz; Frequenz.....	56
Tabelle P: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Nicht-Synchrone Erzeugungsanlagen)	56
Tabelle Q: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Synchrone Erzeugungsanlagen)	56
Tabelle R: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Nicht Synchrone Erzeugungsanlagen)	57
Tabelle S: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung (für Synchrone Erzeugungsanlagen)	57
Tabelle T: Einstellwerte: Externe Netzentkuppelstelle; Spannung / Blindleistung (bei Asynchrongeneratoren)	57
Tabelle U: Pinbelegung Übersicht	59
Tabelle V: Logik für WLV 100/60/30/0	59
Tabelle W: Logik für WLV 100/0.....	59
Tabelle X: Sollwerte Leistungsvorgaben	60