

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz

—

TAB Mittelspannung naturenergie netze GmbH

Ergänzungen zur
VDE-AR-N 4110:2018-11

„Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“

Inhaltsverzeichnis

Zu 1	Anwendungsbereich	4
Zu 4	Allgemeine Grundsätze.....	5
Zu 4.2	Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen.....	5
Zu 4.2.1	Allgemeines	5
Zu 4.2.2	Anschlussanmeldung/Grobplanung.....	5
Zu 4.3	Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation und.....	5
zu 4.4	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage.....	5
Zu 5	Netzanschluss.....	7
Zu 5.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	7
Zu 5.4	Netzurückwirkungen	7
Zu 5.4.1	Allgemeines bis zu 5.4.6 Unsymmetrien	7
Zu 5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung.....	7
Zu 6	Übergabestation	10
Zu 6.1	Baulicher Teil.....	10
Zu 6.1.1	Allgemeines	10
Zu 6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung	10
Zu 6.1.3	Hinweisschilder und Zubehör	10
Zu 6.2	Elektrischer Teil	11
Zu 6.2.1.	Allgemeines	11
Zu 6.2.2	Schaltanlagen.....	11
Zu 6.2.4	Erdungsanlage.....	14
Zu 6.3	Sekundärtechnik.....	14
Zu 6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle.....	14
Zu 6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	14
Zu 6.3.4	Schutzeinrichtungen	14
Zu 7	Abrechnungsmessung.....	15
Zu 7.1	Allgemeines	15
Zu 7.2	Zählerplatz.....	15
Zu 7.5	Messwandler.....	16
Zu 7.6	Datenfernübertragung	18
Zu 7.7	Ausnahmeregelungen zur Spannungsebene der Abrechnungsmessung.....	25
Zu 8	Betrieb der Kundenanlage.....	26
Zu 8.10	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	26
Zu 8.10.3	Lastmanagement.....	26
Zu 8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	26
Zu 8.11.1	Allgemeines	26
Zu 8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung	26
Zu 10	Erzeugungsanlagen	27
Zu 10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	27
Zu 10.2.2	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	27
Zu 10.2.3	Dynamische Netzstützung.....	28

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen.....	29
Zu 10.3.4	Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks.....	29
Zu 10.3.5	Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz.....	29
Zu 10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	29
Zu 10.4.1	Allgemeines und zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen.....	29
Zu Anhang C	Weitere Festlegungen	30
Zu C.4	Prozessdatenumfang.....	30
Zu Anhang D	Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse.....	30
Zu Anhang E	Vordrucke	34

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 1 Anwendungsbereich

Fragen, die bei der Anwendung der TAB Mittelspannung der natureenergie netze GmbH auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlagen mit der natureenergie netze GmbH.

Bei hier nicht aufgeführten Kapiteln gilt allein der Inhalt der VDE-AR-N 4110.

In allen anderen Kapiteln sind die ergänzenden Bestimmungen der natureenergie netze GmbH definiert.

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 4 **Allgemeine Grundsätze**

Zu 4.2 **Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen**

Zu 4.2.1 **Allgemeines**

Zum Punkt 12 stellt der Anschlussnehmer der natureenergie netze GmbH eine Liste der Ansprechpartner, die im Zusammenhang mit der Baumaßnahme stehen, zur Verfügung. Außerdem teilt er die gewünschten Prüfungstermine mit.

Zu 4.2.2 **Anschlussanmeldung/Grobplanung**

Im Laufe der Anfrage, der netztechnischen Prüfung und für die Erarbeitung des Anschlussangebotes sind aussagefähige Unterlagen zur Erzeugungsanlage beim Netzbetreiber einzureichen.

Die anschlussrelevanten Unterlagen sind zu senden an:

natureenergie netze GmbH
Abteilung Bau Ortsnetze
Netzberechnung und Planung
Schildgasse 20
79618 Rheinfelden

beziehungsweise an netzservice@natureenergie-netze.de

Formulare und weitere Ansprechpartner finden Sie unter: <http://www.natureenergie-netze.de>

Zu 4.3 **Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation und**

zu 4.4 **Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage**

Die Fertigstellung wird durch eine schriftliche Fertigmeldung des Anlagenerrichters angemeldet, danach wird durch die Abteilung Messtechnik der natureenergie netze GmbH die Messung eingebaut und in Betrieb genommen.

Ohne die Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis dürfen Erzeugungsanlagen nicht zugeschaltet werden. Die Erlaubnis zur Zuschaltung erfolgt durch die Unterschrift der natureenergie netze GmbH auf dem Formular E.7.

Ist die Einhaltung der Inbetriebsetzungsfrist nicht möglich, so stimmt der Anschlussnehmer einen neuen Termin zur Inbetriebsetzung mit der natureenergie netze GmbH ab.

Das Inbetriebsetzungsprogramm zur korrekten Durchführung der Inbetriebsetzung ist ebenfalls rechtzeitig mit der natureenergie netze GmbH abzustimmen.

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Als Voraussetzung für die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses müssen ein gefahrloser Zugang und die Verschließbarkeit gemäß 6.1.2.2, Zugang und Türen, der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein. Bauprovisorien werden nicht akzeptiert.

Die Inbetriebsetzung des Netzanschlusses erfolgt durch die natureenergie netze GmbH bis zur Eigentums-
grenze bzw. zum entsprechenden Verfügungsbereich der natureenergie netze GmbH.

Zu 5 Netzanschluss

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Der Anschluss der Übergabestation erfolgt in der Regel über eine Einschleifung. Ist eine Einschleifung aus betrieblichen Gründen nicht sinnvoll, kann auch ein Stichanschluss erstellt werden. Dieser ist über Schaltstationen oder Schaltboxen zu realisieren.

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

Zu 5.4.1 Allgemeines

bis

zu 5.4.6 Unsymmetrien

Zur Berechnung der zulässigen Netzurückwirkungen durch die Kundenanlage sind folgende Vorgaben zu verwenden:

S_{rT}	wird vom Netzbetreiber genannt
G	1 für Windkraftanlagen, 0,9 für PV-Anlagen, wird für andere Anlagen vom Netzbetreiber genannt
S_{kV}	wird vom Netzbetreiber genannt
$k_B + k_E + k_S = 1,35$	für Oberschwingungsströme ist Gleichung (9) anwendbar
k_μ	1
k_b	0,95
S	wird vom Netzbetreiber genannt

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

In der nachfolgenden

 naturenergie netze	TAB Mittelspannung naturenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Abbildung 1 sind die örtlich verwendeten Rundsteuerfrequenzen für das Netz der naturenergie netze GmbH aufgeführt.

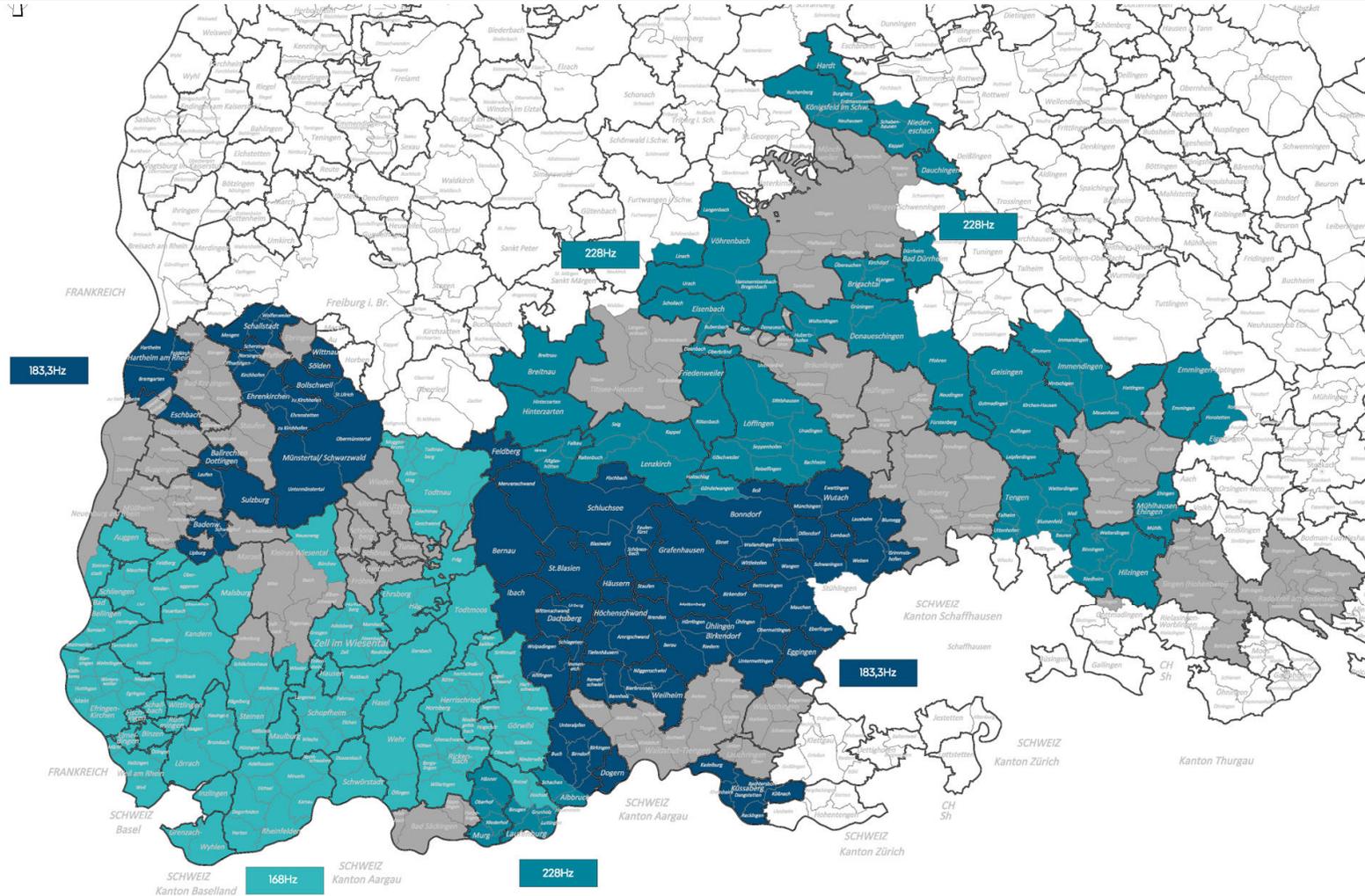


Abbildung 1: Rundsteuerfrequenzen in Hz für das Netzgebiet der natureenergie netze GmbH

	TAB Mittelspannung naturenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 6 Übergabestation

Zu 6.1 Baulicher Teil

Zu 6.1.1 Allgemeines

Mast-, Turm- und Wickmann-Stationen werden nicht zugelassen. Die Anordnung einer Station unter Rückstauniveau ist zu vermeiden. Außerdem sind die aktuellen Vorgaben der EltVO („Verordnung des Wirtschaftsministeriums über elektrische Betriebsräume“, Baden-Württemberg) und die GaVO („Garagenverordnung“, Baden-Württemberg) zu berücksichtigen.

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zu 6.1.2.1 Allgemeines

Bei Bedarf sind bauliche Voraussetzungen für die Anbindung im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ vorgegeben.

Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Der Zugang zur Übergabestation muss jederzeit und gefahrlos auch bei Stromausfall möglich sein.

Zu 6.1.2.7 Trassenführung der Netzanschlusskabel

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bei der naturenergie netze GmbH zur zuverlässigen Abdichtung der Wanddurchlässe vorzugsweise Kabeldurchführungssysteme der Firma Hauff System HSI 150 mit Bajonettaufnahme/Bajonettverschluss ($\varnothing = 150$ mm) in ausreichender Zahl vorzusehen. In Absprache mit der naturenergie netze GmbH können auch gleichwertige andere Fabrikate eingesetzt werden.

Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zu 6.1.3.2 Zubehör

Erdungs- und Kurzschlussgarnituren

Die erforderliche kurzschlussfeste Erdungs- und Kurzschließgarnitur, bestehend aus einem hochflexiblen Kupferseil von 95 mm² und Erdungsstange, muss DIN VDE 0683 Teil 1 entsprechen. Die Anzahl an Erdungs- und Kurzschließgarnituren richtet sich nach der Anlagenkonfiguration.

Spannungsprüfer

Je nach Konfiguration der Anlage finden transportable Spannungsprüfer Anwendung (für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN EN 61243-5, Anzeigergeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN EN 61243-1).

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1. Allgemeines

Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

Im Netz der naturenergie netze GmbH gelten folgende Größen für die Dimensionierung der Übergabestation:

Bemessungsspannung $U_r = 24$ kV / Netznennspannung $U_n = 20$ kV

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 16$ kA für $t = 1$ s

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung $U_p = 125$ kV

Bemessungsstrom 630 A

In der Gesamtgemeinde Lörrach außer Teilen von Hauingen gilt:

Bemessungsspannung $U_r = 12$ kV / Netznennspannung $U_n = 10$ kV

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 20$ kA für $t = 1$ s

Bemessungs-Stehblitzstoßspannung $U_p = 75$ kV

Bemessungsstrom 630 A

Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Für Mittelspannungsschaltanlagen im Netzgebiet der naturenergie netze GmbH gelten folgende Richtwerte hinsichtlich der Störlichtbogenklassifikation IAC (Internal Arc Classification):

Bei Wandaufstellung: IAC A FL 20 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 10$ kV

IAC A FL 16 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 20$ kV

Bei freier Raumaufstellung: IAC A FRL 20 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 10$ kV

IAC A FRL 16 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 20$ kV

Zugänglichkeitsgrad (code) A Anlage in abgeschlossener Betriebsstätte (nur befugtes Personal)

-F Vorderseite (front)

-L Seitenwände (lateral)

-R Rückseite (rear)

Der Nachweis der Störlichtbogensicherheit ist durch eine einschlägige Prüfung oder durch Berechnung vom Errichter der Anlage vorzulegen.

Zu 6.2.2 Schaltanlagen

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Falls notwendig bzw. von der naturenergie netze GmbH gefordert, sind Erdungsfestpunkte, Kugel-Phasenanschlussbolzen sowie Erdanschlussbolzen mit einem Durchmesser von 25 mm vorzusehen. In den Messfeldern sind ebenfalls Erdungsfestpunkte vorzusehen (siehe auch Anhang D, Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse).

Zu 6.2.2.2 Ausführung

Fehlerrichtungsanzeiger Einspeisefelder:

Sobald zwei oder mehr Felder mit Leitungen der naturenergie netze GmbH belegt sind, werden Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA) eingebaut.

Falls zwei Kabel(K)-Felder vorhanden sind (KKx, Ringfelder), wird ein KESRA im ersten (linken) Ringfeld eingebaut. Ab drei Kabelfeldern (KKK...x) erhält jedes Feld einen KESRA.

Es werden KESRA beispielsweise der Firma Horstmann (Typ SIGMA D⁺⁺, in Ausnahmefällen ohne Stromversorgung SIGMA D⁺), Kries (Typ IKI-22) oder gleichwertig eingesetzt; falls andere Geräte gewünscht werden, ist dies mit der natureenergie netze GmbH abzustimmen.

Bei manuell einstellbaren KESRAs sind die folgenden Werte zu parametrieren:

- Rücksetzzeit 4 h
- Ansprechwert 200 bis 1000 A (einstellbar); der einzustellende Wert wird von der natureenergie netze GmbH vorgegeben.

Fehlerrichtungsanzeiger Übergabe:

Für Übergabestationen mit Anschluss eines kundeneigenen Mittelspannungskabelabgangs oder mehrerer kundeneigener Kabelabgänge zu Unterstationen wird der Einbau eines KESRA zu Lasten des Anschlussnehmers gemäß ED-Netze-Standard erforderlich.

Für die Erfassung der hierfür erforderlichen Messgrößen (Spannung U und Strom I) ist der Einbau entsprechend dimensionierte Kabelumbauwandler vorzusehen.

Alternativ können die Messgrößen über zusätzliche Wicklungen bzw. Kerne der ED-Netze-Messwandler gegen Kostenerstattung beigelegt werden.

Der KESRA muss das Erdschlusswischerverfahren und das Wattmetrische Verfahren mit Richtungserkennung (je nach Netzgebiet der natureenergie netze GmbH) und Signalisierung ausführen können. Diese Funktionen können auch in einem UMZ-Schutz-Relais integriert sein.

Der KESRA steht in Eigentum und Unterhalt des Anschlussnehmers. Er ist regelmäßig auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.

Spannungsprüfsysteme

Der Einbau von Spannungsprüfsystemen (VDS) ist nach Maßgabe natureenergie netze GmbH. Es werden vorzugsweise Spannungsprüfsysteme der Hersteller Horstmann (WEGA 1.2) oder Kries (Capdis S1+) eingesetzt. Der Einsatz von anderen Spannungsprüfsystemen ist mit der natureenergie netze GmbH abzustimmen.

Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen:

Als Maßnahme gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen für die im Verfügungsbereich der natureenergie netze GmbH stehenden Schaltfelder (hierzu zählen z. B. Ringkabelfelder/Eingangsfelder/Messfelder) ist der Einbau von Profizylindern (PZ) oder alternativ Vorhängeschlössern vorzusehen. Die erforderlichen Profizylinder bzw. Vorhängeschlösser werden durch die natureenergie netze GmbH beigelegt und verrechnet.

Zu 6.2.2.4 Schaltgeräte

Eingangsschalter (Ringkabelfelder des Netzbetreibers):

Lasttrennschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom I_r von mindestens 630 A bei 12-kV- und 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein; der Bemessungs-Stoßstrom I_p muss den Kurzschlussanforderungen gemäß Anmerkungen zu 6.2.1.3 genügen. Der erforderliche Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom I_{ma} muss gleich dem Bemessungs-Stoßstrom I_p sein.

Auf Anforderung ist die Schaltanlage in der Kundenstation in die Fernsteuerung der natureenergie-netze Netzführung einzubinden und hierzu mit Motorantrieben, Arbeitsstromauslösern und Hilfsschaltern für Schutz, Meldung und Fernsteuerung auszurüsten.

Leistungsschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom I_r von mindestens 630 A bei 12-kV- und 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein. Ihr Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom I_{sc} muss mindestens so groß wie der Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k nach Anmerkungen zu 6.2.1.3 sein.

Leistungsschalter sind als Eingangsschalter in folgenden Fällen erforderlich:

wenn die Bedingungen für die Kurzschlussbeanspruchung mit einem Lasttrennschalter nicht eingehalten werden können oder wenn wegen der besonderen Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers für Fehler auf den einspeisenden Mittelspannungsleitungen eine selektive Fehlerabschaltung erforderlich ist. Hierzu gehören ebenfalls entsprechende Schutzeinrichtungen.

Übergabeschalter

Als Übergabeschalter können Leistungsschalter, Lasttrennschalter oder bei einem Transformator ≤ 1000 kVA auch Sicherungslasttrennschalter eingesetzt werden (HH-Sicherung im Fall vom 10-kV-Netz max. $I_n = 100$ A bzw. im Fall vom 20-kV-Netz max. $I_n = 63$ A).

Ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter mit UMZ-Schutz ist als Übergabeschalter erforderlich, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die einzelne Transformatorenbemessungsleistung ist > 1 MVA
- Die Summe der Transformatorenbemessungsleistung ist > 2 MVA
- Die Übergabestation versorgt ein nachgelagertes kundeneigenes MS-Netz oder eine Unterstation

(siehe auch Anhang D, Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse)

Zu 6.2.2.6 Transformatoren

Im Netzgebiet von der natureenergie netze GmbH werden üblicherweise Transformatoren der Schaltgruppe Dyn5 mit einem Anzapfungsbereich von $\pm 2 \times 2,5 \%$ oder $\pm 2,5 \%$ OS-seitig mit Umsteller eingesetzt. Vorzugweise sollten 5-stufige Transformatoren zum Einsatz kommen.

Das Übersetzungsverhältnis ist bei der natureenergie netze GmbH im 20-kV-Netz üblicherweise 21 kV / 0,42 kV und im 10-kV-Netz 10,5 kV / 0,42 kV. Die EU-Vorgaben für Transformatoren nach der Ökodesign-Verordnung der Europäischen Kommission bezüglich der geforderten Verlustklassen sind einzuhalten.

Außerdem ist die AwSV („Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“) in ihrer aktuellen Version einzuhalten.

Zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter

Die Bereitstellung, der Einbau und der Unterhalt von Überspannungsableitern erfolgt in der Regel durch die natureenergie netze GmbH im Auftrag und zu Lasten des Anschlussnehmers. Die Überspannungsableiter bleiben im Eigentum des Anschlussnehmers. Zum Einsatz kommen üblicherweise 10-kA-Metalloxidableiter (MO-Ableiter). Bei Bedarf sind je nach Netzsituation Überspannungsableiter zum Schutz der Betriebsmittel erforderlich. Die natureenergie netze GmbH legt die Erfordernisse im Einzelfall fest.

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 6.2.4 Erdungsanlage

Bei Trafostationen ist die Niederspannungs-Betriebserde mit der Hochspannungs-Schutzerde zu verbinden. Hierbei darf in Gebieten außerhalb eines globalen Erdungssystems (außerhalb geschlossener Bebauung oder Industriewerken) die Erdungsspannung U_E nicht höher als 160 V bzw. die zulässige Berührungsspannung U_{Tp} nicht höher als 80 V sein, wobei der Neutralleiter an mehreren Stellen geerdet sein muss.

Übersteigt dabei außerhalb eines globalen Erdungssystems die Erdungsspannung U_E bei eingebauter Potentialsteuerung den Wert 160 V, bzw. die Berührungsspannung U_{Tp} den Wert 80 V, so sind geeignete Maßnahmen zu treffen, damit die zulässige Berührungsspannung $U_{Tp} \leq 80$ V eingehalten wird. $U_{Tp} \leq 80$ V ist dann messtechnisch nachzuweisen. In der Regel wird dies erfüllt, wenn um die Trafostation eine Potentialsteuerung mit zwei Ringen (0,2 m und 1,2 m Abstand von der Außenwand, ca. 0,2 m und 0,5 m Tiefe) angebracht ist.

Bei Anlagen innerhalb geschlossener Bebauung wird das Vorhandensein eines globalen Erdungssystems angenommen, weshalb hier kein messtechnischer Nachweis erforderlich ist.

Maßgebend für die Bemessung der Erdungsanlage ist der Erdschlussreststrom I_{rest} . Gemäß DIN VDE 0228 Teil 2 Bild 1 „Richtwerte der Löschgrenze für Erdschluss-Reststrom bzw. Erdschlussstrom“, sollte dieser möglichst 60 A nicht überschreiten. Dieser Wert soll einheitlich, unabhängig von der Größe der jeweiligen Einzelnetze, für die Bemessung der Erdungsanlagen zugrunde gelegt werden. Der Doppelerdschlussstrom braucht nicht berücksichtigt zu werden, wenn Schutzmaßnahmen zu dessen selbsttätiger Abschaltung vorhanden sind. Dies ist im Netzgebiet der natureenergie netze GmbH der Fall. Der Zugang zum Erdungsmessprotokoll ist im Anhang verlinkt.

Zu 6.3 Sekundärtechnik

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Die Realisierung der Anbindung erfolgt wie im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ vorgegeben.

Falls notwendig, fordert die natureenergie netze GmbH Zugriff auf den Übergabeleistungsschalter. Dies wird bei der Anmeldung mitgeteilt.

Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Angaben zu den zu versorgenden Geräten sind im Dokument „Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen“ gegeben.

Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen

Zu 6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 6.3.4.3.2 HH-Sicherung

Im 20-kV-Netz sind max. 63 A, im 10-kV-Netz max. 100 A Bemessungsstrom zulässig.

Zu 6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

Falls notwendig, fordert die natureenergie netze GmbH die Automatische Frequenzentlastung (AFE). Dies wird bei der Anmeldung mitgeteilt.

Zu 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.1 Allgemeines

Die technischen Mindestanforderungen des Netzbetreibers an die Messeinrichtungen (Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte) für mittelspannungsseitige Messungen sind in diesem Kapitel beschrieben. Bei Erfordernis einer Summendifferenzmessung sind grundsätzlich Registrierende Lastgangmessungen (RLM) vorzusehen.

Zu 7.2 Zählerplatz

Zählerschrank

Der Zählerschrank (**Abbildung 3**) wird vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt.

Der Montageplatz des Zählerschranks ist im Einvernehmen mit der natureenergie netze GmbH festzulegen und muss vor Erschütterungen, Schmutz, Feuchtigkeit und gegen mechanische Beschädigungen geschützt und ausreichend beleuchtet sein. Dieser Zählerschrank muss dauerhaft frei zugänglich sein. Das Leergehäuse ist vom Anlagenerrichter zu montieren. Der Zählerschrank ist so zu montieren, dass die Freiflächen vor dem Zählerplatz den Anforderungen der VDE AR-N 4100 entsprechen. Der Abstand von Fußboden bis zur Mitte der Messeinrichtung mindestens 0,80 m, aber maximal 1,80 m beträgt.

Der Zählerschrank muss in die am Einbauort vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen mit einbezogen werden.

Größe des Schrankes (je nach Typ Deppe, Seliger o. a.):

Höhe	800 mm
Breite	800 mm
Tiefe	230 mm

oder gleichwertig mit drei Zählerplätzen (Abbildung 3 oder Abbildung 4).

Andere Zählerschrankvarianten sind auch möglich und müssen mit der natureenergie netze GmbH abgesprochen werden.

Zähler

Die Zähler und alle dazugehörigen Zusatzgeräte werden von der natureenergie netze GmbH oder einem zugelassenen Messstellenbetreiber beigestellt und unterhalten.

Die Messeinrichtung wird durch die natureenergie netze GmbH in Betrieb genommen.

Kundeneigene Geräte können aus Gründen der Messgenauigkeit, Bürde und Messsicherheit nicht an den Sekundärmesskreis der Messeinrichtung der natureenergie netze GmbH angeschlossen werden.

Die Weitergabe von Steuerimpulsen (kWh, t_m , Tarifzeiten usw.) für kundeneigene Anforderungen ist jederzeit über Trennrelais als potentialfreier Kontakt möglich (zusätzlicher Messpreis).

Die Umgebungstemperatur bei der Zähleranlage soll nicht unter 0°C absinken und nicht über +40°C ansteigen, um die Messgenauigkeit nicht zu beeinflussen. Folgende Genauigkeitsklassen sind mindestens für die Zähler vorzusehen: Klasse 0,5S (Wirkenergie) oder Klasse B nach MID bzw. Klasse 2 (Blindenergie). Mittelspannungsseitige Messungen werden bei der natureenergie netze GmbH unabhängig von der Leistung mit Registrierender Lastgangmessung (RLM) ausgerüstet.

Plombierung

Die Einbaustellen der gesamten Messeinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie von der natureenergie netze GmbH sicher plombiert oder verschlossen werden können.

Zu 7.5 Messwandler

Wandlerbestimmung

Die Auslegung der Wandler wird je nach Anmeldeleistung und der Anlagenart von der natureenergie netze GmbH festgelegt. Dabei sind mindestens folgende Genauigkeitsklassen vorzusehen: Klasse 0,5 (Spannungswandler) bzw. Klasse 0,5S (Stromwandler)

Einbau der Stromwandler

Die Sammelschienen sind in der Messzelle so zu verlegen, dass der Einbau von drei Stromwandlern nebeneinander und möglichst im Zuge des Schienenverlaufs erfolgen kann.

Die Tragschienen und Befestigungselemente für Wandler müssen auf der Tragkonstruktion ohne Nacharbeiten verschiebbar sein (C-Profile mit Hammerkopfschrauben). Somit kann die gleiche Tragkonstruktion für alle Wandlertypen verwendet werden.

Die Primärklemme P1 (K) zeigt stets in die Richtung des Netzbetreibers.

Die Stromwandler sind so anzuordnen, dass die Primär- und Sekundärklemmen auch nach der Montage der kompletten Schaltanlage gut zugänglich sind. Alle Wandlergehäuse sind gemäß DIN VDE 0101 zu erden. Die Stromwandler werden von der natureenergie netze GmbH zum Einbau beigestellt und vom Anlagenerrichter eingebaut und primärseitig angeschlossen.

Bei Wandlern, die vom Standard abweichen, ist das Vorgehen mit der natureenergie netze GmbH abzusprechen.

Einbau der Spannungswandler

Für die Auslegung der Tragkonstruktion und den Einbau gelten die gleichen Richtlinien wie unter „Einbau der Stromwandler“.

Wichtig: Der primärseitige Anschluss der Spannungswandler erfolgt generell nach dem Stromwandlern bzw. auf der / P2/L-Seite.

Ausführungsvarianten der Wandler

Stromwandler mit einem Kern werden direkt angeschlossen und ohne weitere Klemmen auf die Prüfklemme des Zählerschranks geführt. Bei Stromwandlern mit mehreren Kernen und Spannungswandlern mit mehreren

Wicklungen werden im Regelfall die Anschlüsse auf Prüfklemmen geführt. Diese befinden sich in einem plomberbaren Gehäuse außerhalb der Messzelle. Von diesen Klemmen werden die Verbindungen zum Zählerfeld (Messgeräte, Schutzeinrichtungen) hergestellt (**Abbildung 2**).

Messzelle für Strom und Spannungswandler

Die Messzelle ist üblicherweise hinter dem Übergabeschalter im Kunden-Anlagenteil anzuordnen, damit an der gesamten Messeinrichtung ohne Schaltmaßnahmen im Netz der naturenergie netze GmbH gearbeitet werden kann.

Prinzipielles Schaltbild der Mittelspannungs-Messung siehe

Abbildung 7.

Ausführung der Messzelle

Die Messzelle ist in luftisolierter Ausführung zu erstellen, um die entsprechenden Messwandler aufzunehmen.

Absicherung Messung

Die Sicherungen werden vom Anlagenerrichter zur Verfügung gestellt. Die Messeinrichtung wird über ein dreipoliges Sicherungselement NEOZED D01/ 6A oder drei einpolige LS-Schalter, Nennstrom 6 A, Kurzschlussfestigkeit 25 kA, Auslösecharakteristik B abgesichert.

Prüf-/Steuerklemme

Die Prüfklemmleiste wird vom Anlagenerrichter zu Verfügung gestellt. Es sind für alle Klemmen Federzugklemmen oder Schraubklemmen einzusetzen. Bei Anschluss an den Federzugklemmen sind die Herstellerangaben zu beachten.

Die Prüf-/Steuerklemme ist in **Abbildung 5** und **Abbildung 6** dargestellt.

Sekundärleitung der Stromwandler

Von den Stromwandlern zur Zählleinrichtung ist eine siebenadrige Ölflex- oder gleichwertige Leitung mit folgendem Querschnitt zu verlegen:

Leitungslänge zwischen Stromwandler und Messfeld (Zählerschrank)	Leitungsquerschnitt bei Wandler- Sekundär-Nennstrom = 5 A Bemessungsleistung 5 VA
bis 10 m	2,5 mm ² Cu
10 m bis 20 m	4 mm ² Cu

Bemerkung:

Um die Messgenauigkeit der Zählung sicherzustellen, muss die Bürdenleistung der Wandler eingehalten werden. In Sonderfällen sind die Leitungsquerschnitte von der Abteilung Messtechnik neu zu berechnen. Die

Messleitungen sind über die gesamte Länge in je einem Schutzrohr oder Leitungsführungskanal mit Trennsteg zu verlegen. Die Messleitungen werden vom Anlagenerrichter beigestellt und verlegt. Der Anschluss der Messleitungen erfolgt in der Regel durch die Abteilung Messtechnik der natureenergie netze GmbH.

Wird der Anschluss durch den Anlagenerrichter ausgeführt, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch die natureenergie netze GmbH erfolgen.

Leitungslängen > 40m sind individuell zu berechnen.

Sekundärleitung der Spannungswandler

Die Messeinrichtung und die vorgeschalteten Sicherungen im ISO-Gehäuse werden über eine fünfadrigte Ölflex- oder gleichwertige Leitung mit folgenden Querschnitten angeschlossen:

Leitungslänge zwischen Spannungswandler über Sicherungen zum Messfeld (Zählerschrank)	Leitungsquerschnitt bei Wandler-Sekundär-Nennspannung = 100 V Bemessungsleistung 15 VA
bis 25 m	2,5 mm ² Cu
25 m bis 40 m	4 mm ² Cu

Bemerkung:

Um die Messgenauigkeit der Zählung sicherzustellen, muss die Bürdenleistung der Wandler eingehalten werden. In Sonderfällen sind die Leitungsquerschnitte von der Abteilung Netzentwicklung NER/NED neu zu berechnen. Die Messleitungen sind über die gesamte Länge in einem Schutzrohr oder Leitungsführungskanal zu verlegen. Die Messleitungen werden vom Anlagenerrichter beigestellt und verlegt.

Der Anschluss der Messleitungen erfolgt in der Regel durch die Abteilung Messtechnik der natureenergie netze GmbH.

Wird der Anschluss durch den Anlagenerrichter ausgeführt, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch die natureenergie netze GmbH erfolgen.

Leitungslängen > 40m sind individuell zu berechnen.

Lieferung der Wandler und Zubehör

Transport- und Versandkosten, ebenso das Transportrisiko gehen immer zu Lasten des Auftraggebers. Ggf. kann eine Abholung bei der natureenergie netze GmbH unter folgender Adresse vereinbart werden:

natureenergie netze GmbH
Abteilung NER
Schildgasse 20
79618 Rheinfelden

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Zählerfernauslesung (ZFA) (RLM)

	TAB Mittelspannung naturenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Die Messung wird als Registrierende Lastgangmessung (RLM) mit Zählerfernauslesung (ZFA) eingebaut. Hierfür stellt uns der Betreiber an der Messlokation einen internetfähigen Netzwerkanschluss in Form einer RJ-45-Patchdose zur Verfügung. Die notwendigen Konfigurationseinstellungen können Sie per E-Mail bei Messtechnik.Rheinfelden@naturenergie-netze.de anfordern. Sollte ein Netzwerkanschluss nicht möglich sein, erfolgt die Auslesung sofern möglich über Mobilfunk-Modem (Mehrpreis).

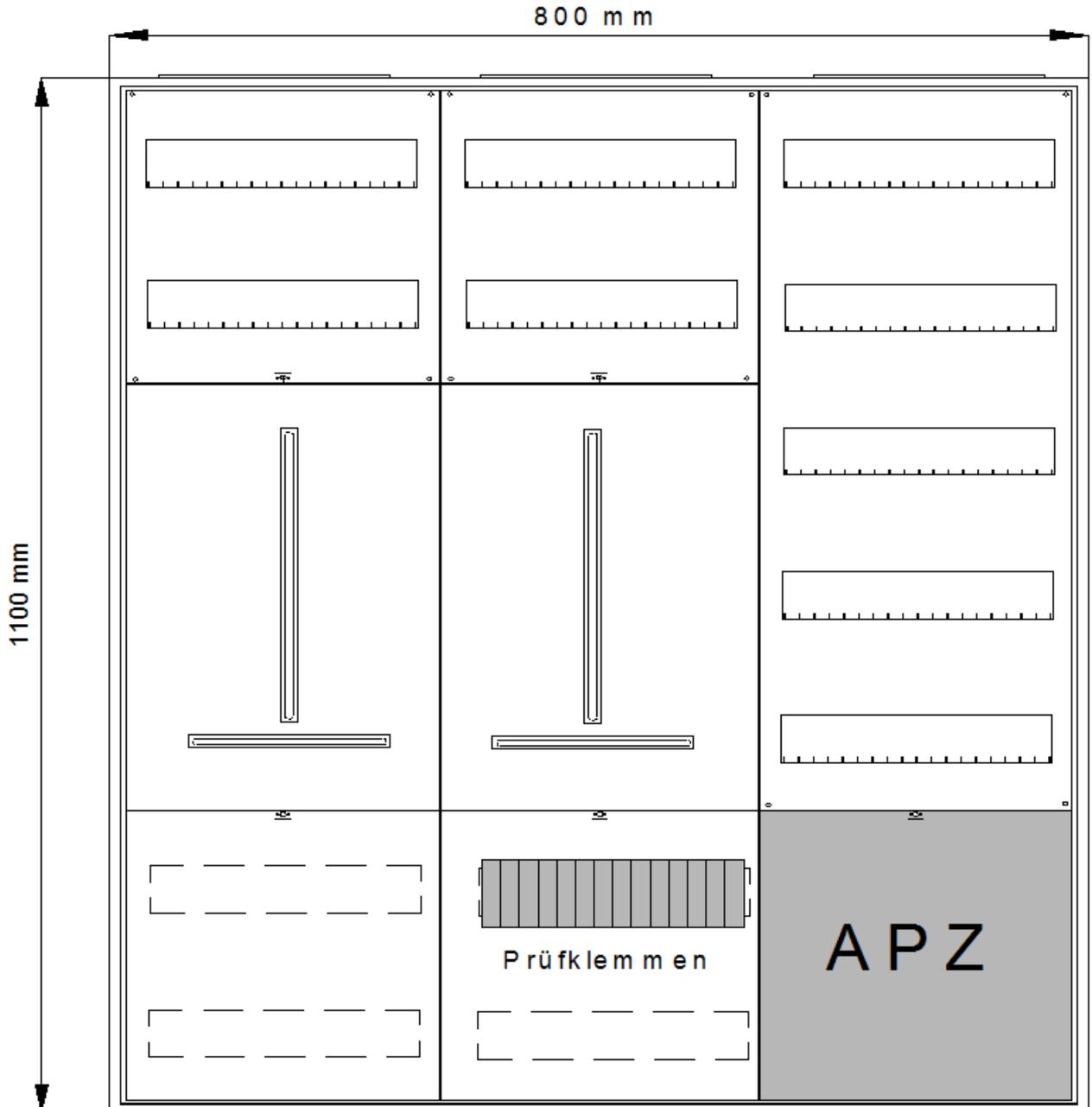


Abbildung 3: Zählerschrank MS-Messung

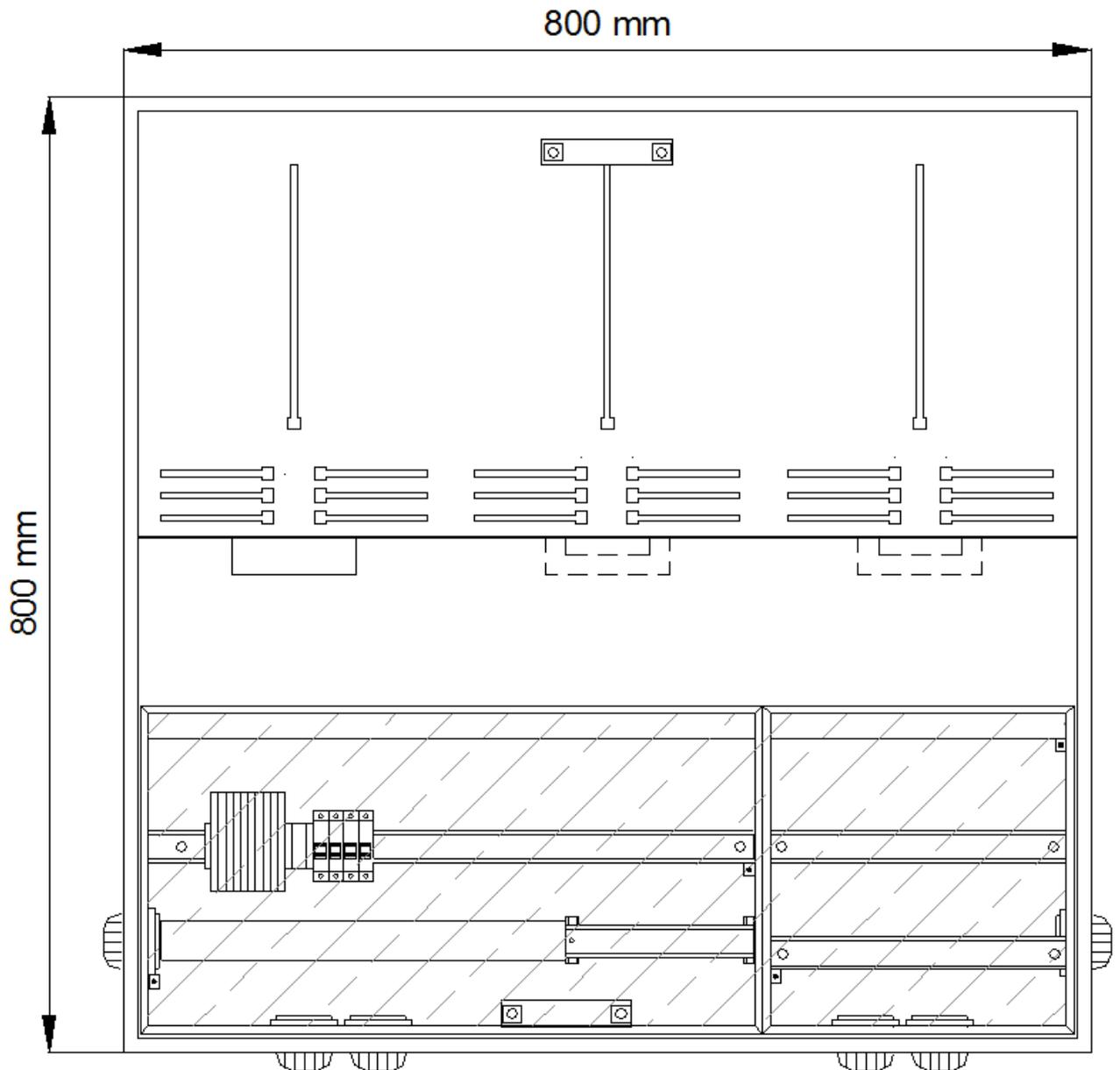


Abbildung 4: Zählerschranksystem mit drei Zählerplätzen

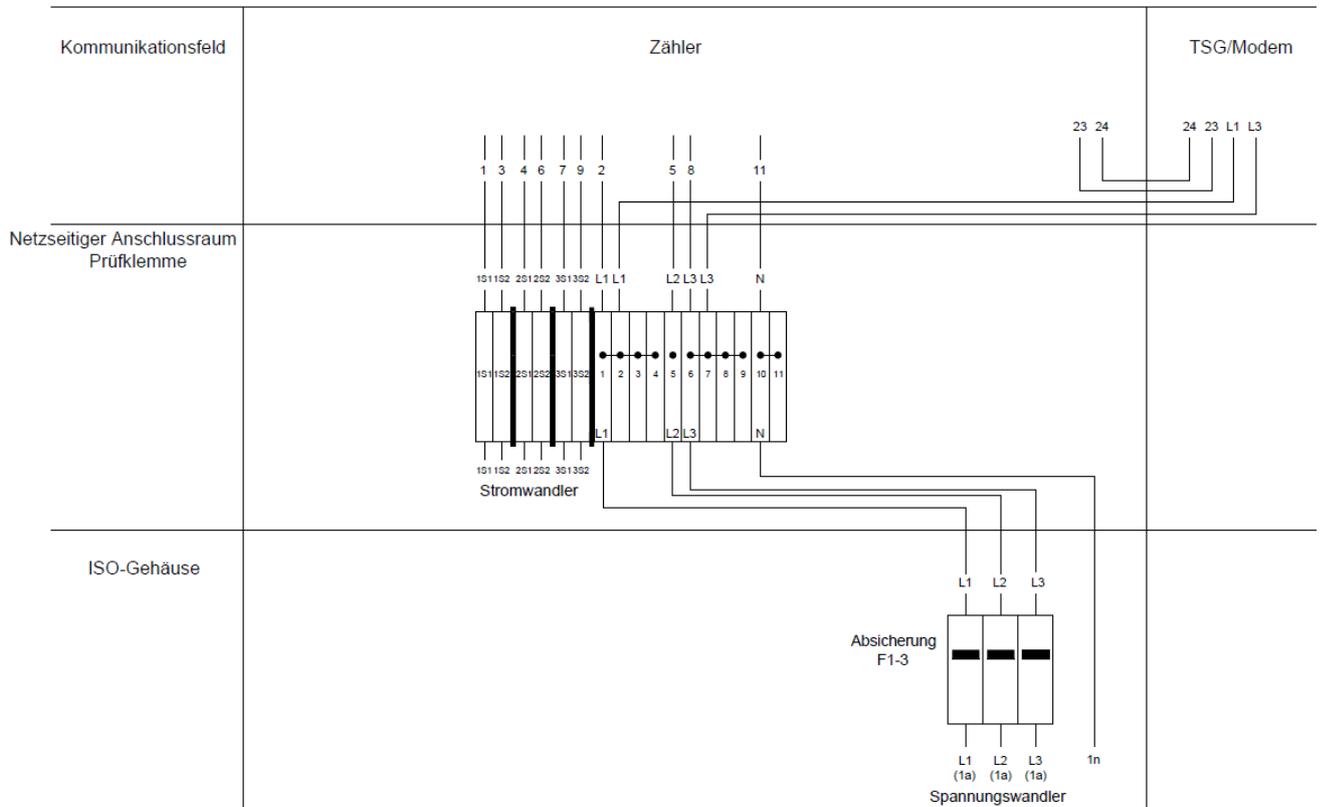


Abbildung 5: Prüfklemmen und Sicherungen



Abbildung 6: Beispielbild Prüfklemmen

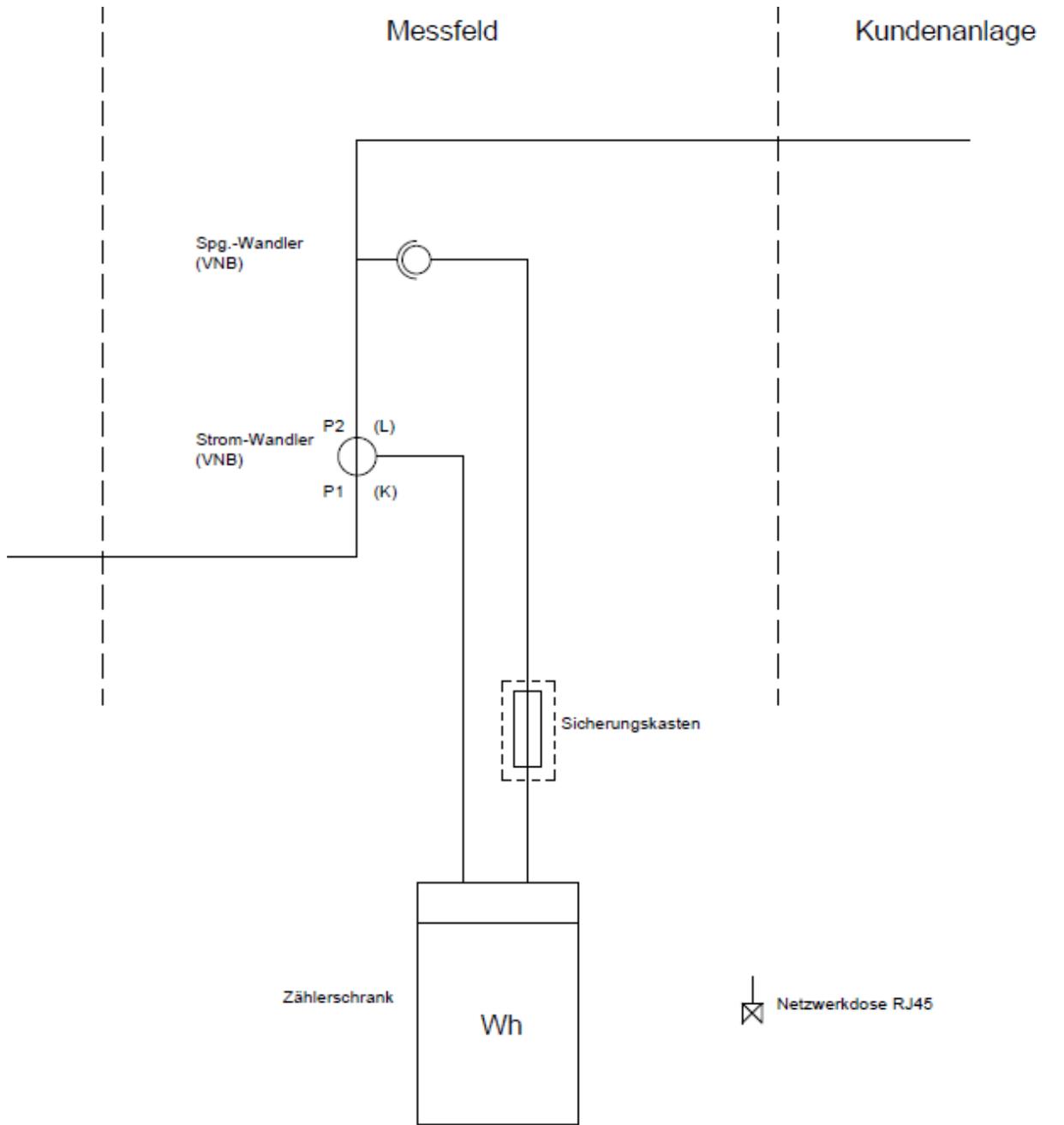


Abbildung 7: Prinzipielles Schaltbild MS-Verrechnungsmessung

	TAB Mittelspannung naturenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 7.7 **Ausnahmeregelungen zur Spannungsebene der Abrechnungsmessung**

Niederspannungsseitige Messung bei Trafogrößen bis 100 kVA

Bis 100 kVA Trafogröße kann **nach Rücksprache** mit der naturenergie netze GmbH auch eine Niederspannungsmessung gewählt werden.

Niederspannungsseitige Messung bei mehreren Anschlussnutzern

Die niederspannungsseitige Messung bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen ist in begründeten Ausnahmefällen und **nach Rücksprache** mit der naturenergie netze GmbH möglich. Hierzu zählen z. B.

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

Bei diesen niederspannungsseitig gemessenen Anlagen ist ein leeres Mittelspannungsmessfeld zur Montage von Strom- und Spannungswandlern vorzusehen. Für die $Q(U)$ -Regelung oder den zentralen Netz- und Anlagenschutz muss bei der Nachrüstung einer Erzeugungsanlage die nachträgliche Montage von Strom- und Spannungswandlern möglich sein.

	TAB Mittelspannung nature energie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu 8 Betrieb der Kundenanlage

Zu 8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

Zu 8.10.3 Lastmanagement

Ob Lastmanagement an einer Anlage nötig ist, wird im Einzelfall entschieden. Der Anlagenbetreiber wird im Genehmigungsschreiben darauf hingewiesen.

Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Zu 8.11.1 Allgemeines

Ob Ladesäulen steuerbar sein müssen, wird in Einzelfall entschieden. Der Anlagenbetreiber wird im Genehmigungsschreiben darauf hingewiesen.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

Ob Wirkleistung einer Ladeeinrichtung begrenzt werden muss, wird im Einzelfall entschieden. Der Anlagenbetreiber wird im Genehmigungsschreiben darauf hingewiesen.

Zu 10 Erzeugungsanlagen**Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz****Zu 10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung****Zu 10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen**

Um die vereinbarte Versorgungsspannung (U_c) zur Regelung der statischen Spannungshaltung zu erfassen, ist vom Anschlussnehmer der geeignete Spannungsabgriff (z. B. Spannungswandler in der Mittelspannung) zur Verfügung zu stellen.

Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Das einzustellende Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung wird im Zuge der Mitteilung über den Netzverknüpfungspunkt vorgegeben.

Für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} > 500$ kW, welche über Fernwirktechnik an die Verbundleitstelle angebunden sind, wird die umzusetzende Blindleistungsbereitstellung über die Fernwirkverbindung vorgegeben.

Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$

Sofern bei der Anschlusszusage nichts anderes angegeben wurde, ist bei der Vorgabe einer Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ die in **Abbildung 8** beschriebene Kennlinie umzusetzen. Ist eine $Q(U)$ -Kennlinie zur Blindleistungsbereitstellung gefordert, müssen zusätzliche Fernwirkanlagen installiert werden, um gegebenenfalls die vorgegebene Spannung U/U_c zu verschieben. Diese Verschiebung muss im Bereich $U/U_c = 96 \dots 106$ % möglich sein.

Für die $Q(U)$ -Kennlinie gilt das Verbraucherzählpeilsystem.

Es gilt ein Spannungstotband von ± 100 V.

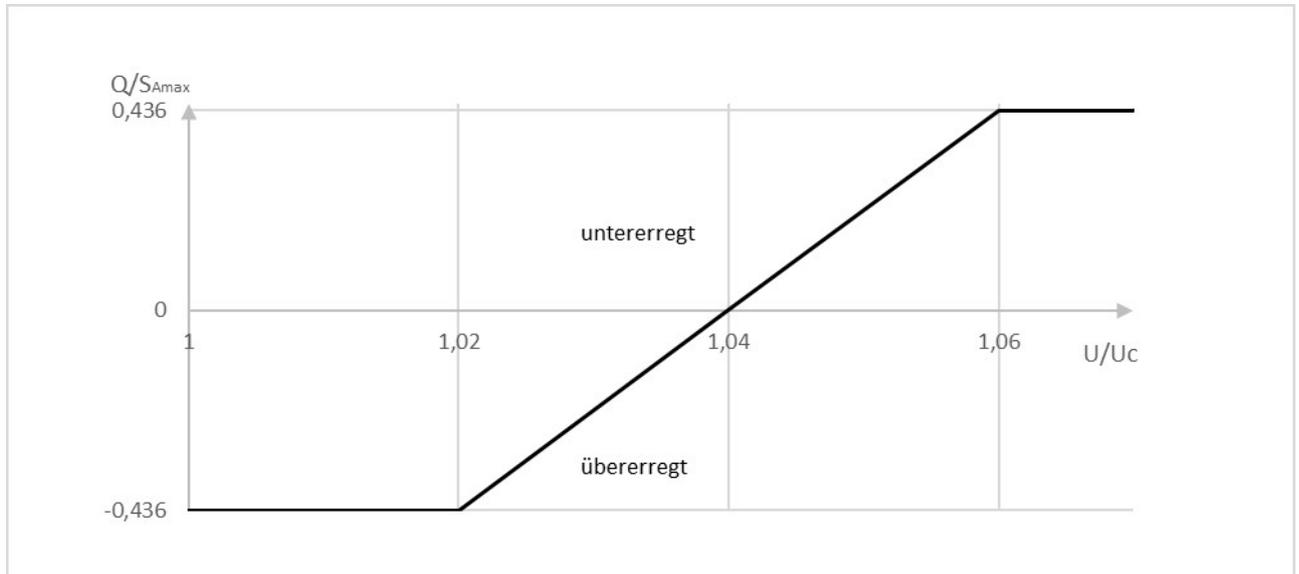


Abbildung 8: Q(U)-Kennlinie der natureenergie netze GmbH

Erläuterungen zur Kennlinie:

Sofern nicht anders angegeben, beträgt der Sollwert der Spannung $U/U_c = 104\%$.

Die Kennlinie ist beispielhaft für einen Sollwert der Spannung $U/U_c = 104\%$ gezeichnet.

Der maximale Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi_{ind/kap} = 0,9$ entspricht einem maximalen Verschiebungswinkel von $\varphi_{ind} = +25,84^\circ$ und $\varphi_{kap} = -25,84^\circ$. Daraus ergeben sich mit dem zugehörigen $\sin \varphi_{ind} = +0,436$ und $\sin \varphi_{kap} = -0,436$ die folgenden maximalen Blindleistungswerte:

maximale Aufnahme induktiver Blindleistung (entspricht maximaler Abgabe kapazitiver Blindleistung, untererregter Betrieb): $Q_{ind} = \sin \varphi_{ind} S_{A\ max} = \sin(+25,84^\circ) S_{A\ max} = +0,436 S_{A\ max}$

und

maximale Aufnahme kapazitiver Blindleistung (entspricht maximaler Abgabe induktiver Blindleistung, übererregter Betrieb): $Q_{kap} = \sin \varphi_{kap} S_{A\ max} = \sin(-25,84^\circ) S_{A\ max} = -0,436 S_{A\ max}$

Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung

Zu 10.2.3.1 Allgemeines

Die Art der dynamischen Netzstützung („vollständige dynamische Netzstützung“ oder „eingeschränkte dynamische Netzstützung“) ist vom Netzverknüpfungspunkt abhängig.

Sofern nicht anders angegeben, ist eine vollständige dynamische Netzstützung mit einem Verstärkungsfaktor von $k = 2$ am Netzverknüpfungspunkt vorgesehen.

Eventuelle abweichende Forderungen werden entweder bei der Mitteilung des Netzverknüpfungspunktes oder über die Vorgabe im Anhang E.9, Netzbetreiber-Abfragebogen, vorgegeben.

Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**Zu 10.3.3.4 Q(U) - Schutz**

Abschnitt 10.3.3.4 wird vollständig ersetzt:

Bei der natureenergie-netze ist kein Q(U) - Schutz erforderlich

Zu 10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks**Zu 10.3.4.2 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Zu 10.3.4.2.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz
und

zu 10.3.4.2.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Für die natureenergie netze GmbH gelten die empfohlenen Einstellwerte.

Zu 10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz**Zu 10.3.5.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Zu 10.3.5.3.1 Übergeordneter Entkopplungsschutz
und

zu 10.3.5.3.2 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Für die natureenergie netze GmbH gelten die empfohlenen Einstellwerte.

Zu 10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**Zu 10.4.1 Allgemeines**

und

zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

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

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den Kurzschlusschutz ist eine automatische Wiedereinschaltung nicht erlaubt. Eine Wiedereinschaltung darf erst nach Erlaubnis durch die Verbundleitstelle erfolgen.

Nach Trennung einer Erzeugungsanlage vom Netz durch eine Ausschaltung des Übergabeschalters aufgrund von Auslösungen durch den übergeordneten Entkopplungsschutz (Spannungsrückgang, Spannungssteigerung, Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz) ist eine automatische Wiedereinschaltung nur für Erzeugungsanlagen ≤ 950 kW mit einem Zeitverzögerung von mindestens 10 Minuten erlaubt.

Für Erzeugungsanlagen > 950 kW darf die Wiedereinschaltung erst nach Erlaubnis durch die Verbundleitstelle erfolgen.

Die Wiedereinschaltung der gesamten Erzeugungsanlage erfolgt unter Einhaltung der Kriterien der Anschlussbewertung (ggf. erforderliche stufenweise Zuschaltung der Erzeugungseinheiten und / oder der Transformatorleistung zur Einhaltung der zulässigen Netzurückwirkungen).

Übergabestationen mit automatischer Wiederschaltung / Fernsteuerung verfügen über Fern- / Ort-Umschalter, die bei einer Ort-Steuerung die Automatik bzw. Fernsteuerbefehle unterbinden. Außerdem sind derartige Übergabeschaltfelder mit dem Hinweisschild „Anlage ist ferngesteuert / fernüberwacht“ an der Mittelspannungs-Schaltanlage zu kennzeichnen.

Zu Anhang C Weitere Festlegungen

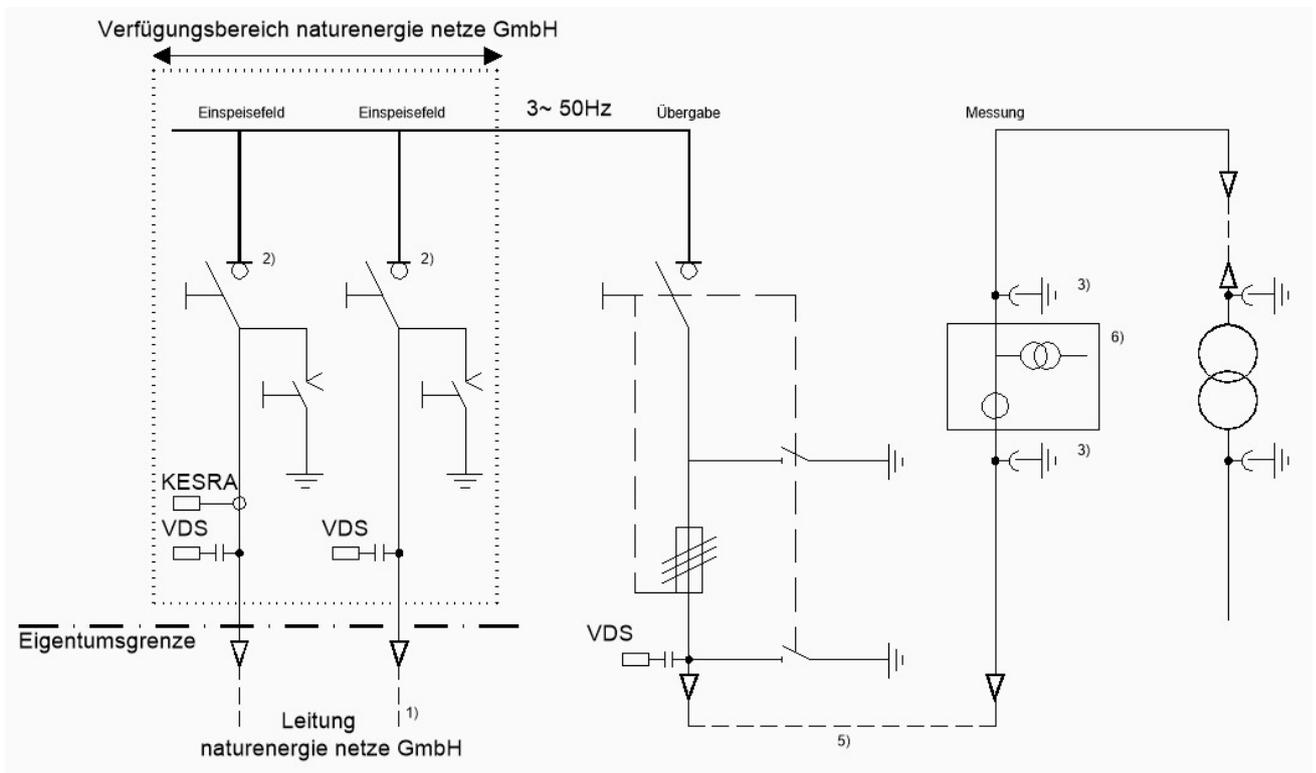
Zu C.4 Prozessdatenumfang

Die Angaben gemäß Tabelle C.2 werden bei der technischen Abklärung mit dem Anschlussnehmer besprochen und angepasst.

Zu Anhang D Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse

Die in der VDE-AR-N 4110 gezeigten Abbildungen gelten nicht für die natureenergie netze GmbH. Details zu den Netzanschlüssen sind mit der natureenergie netze GmbH abzustimmen.

Abbildung 9: Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit mittelspannungsseitiger Messung, Anschluss eines kundeneigenen Transformators max. 1000 kVA



KESRA im ersten Ring-Übergabefeld

Beispiel mit SF₆-isolierter Schaltanlage – alternativ auch mit luftisolierter Schaltanlage möglich

Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung $U_r = 12$ kV

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 20$ kA für $t = 1$ s

Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 100 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Bemessungsspannung $U_r = 24$ kV

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 16$ kA für $t = 1$ s

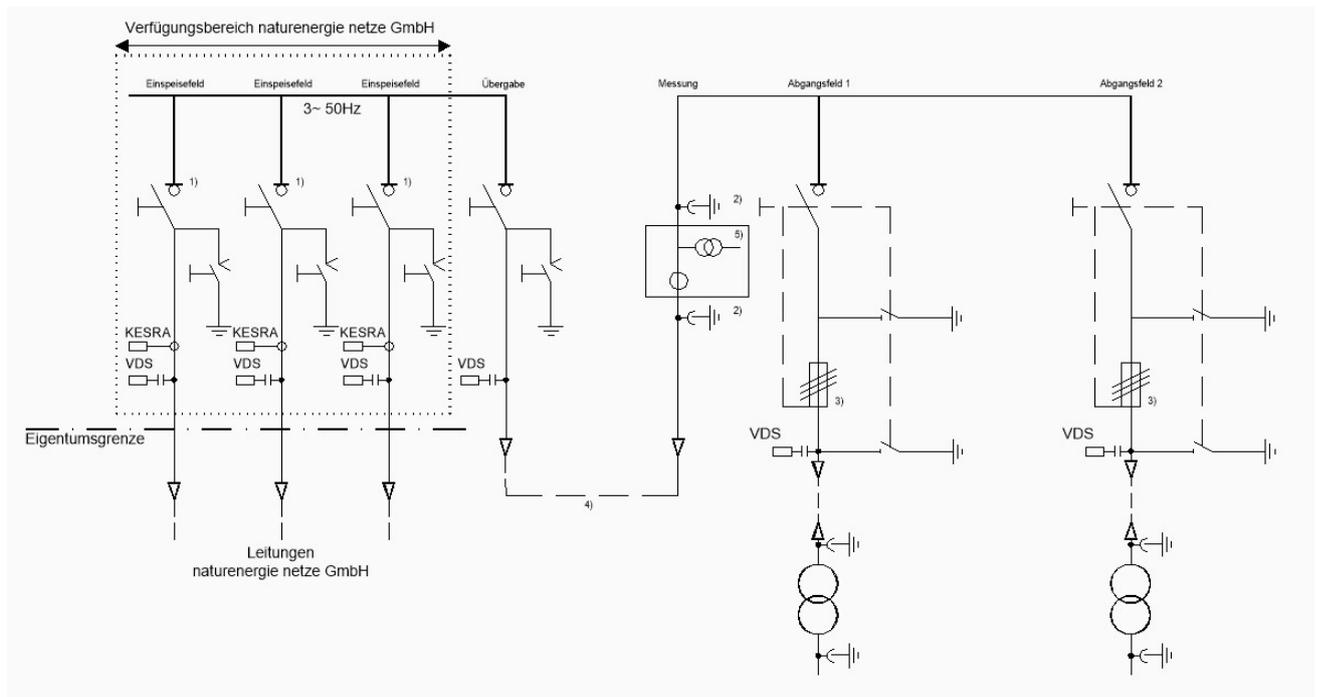
Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Ziffern in der Abbildung:

- 1) je nach Netzkonstellation kann eine Einspeiseleitung seitens der naturenergie netze GmbH entfallen (Stichanschluss)
 - 2) die Schaltfelder im Verfügungsbereich der naturenergie netze GmbH müssen abschließbar ausgeführt werden
 - 3) Erdungsfestpunkte
 - 4) Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000 kVA zulässig
 - 5) je nach technischer Ausführung
 - 6) mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombierbar
- VDS) Spannungsprüfsystem
KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

Abbildung 10: Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit drei Einspeisefeldern, mittelspannungsseitiger Messung. Anschluss von kundeneigenen Transformatoren (maximale installierte Summen-Trafoleistung 2 MVA)



KESRA in jedem Übergabefeld

Beispiel mit SF₆-isolierter Schaltanlage – alternativ auch mit luftisolierter Schaltanlage möglich

Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung $U_r = 12 \text{ kV}$

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 20 \text{ kA}$ für $t = 1 \text{ s}$

Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 100 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Bemessungsspannung $U_r = 24 \text{ kV}$

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 16 \text{ kA}$ für $t = 1 \text{ s}$

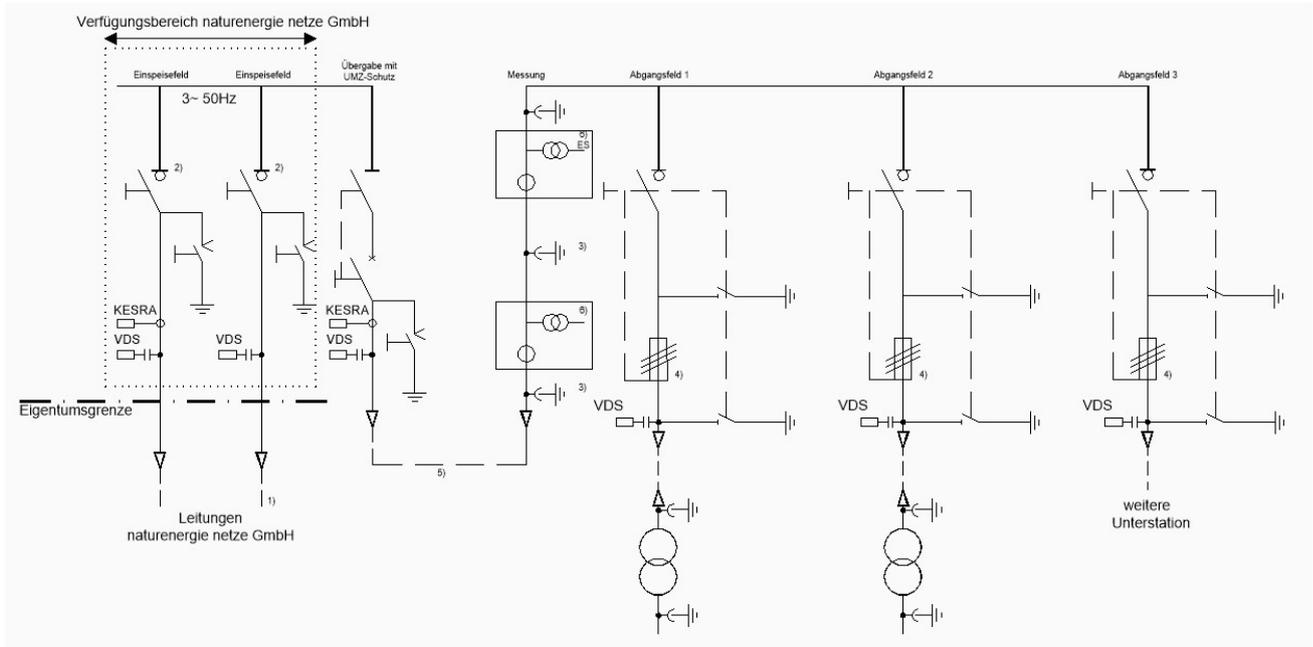
Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Ziffern in der Abbildung:

- 1) die Schaltfelder im Verfügungsbereich der natureenergie netze GmbH müssen abschließbar ausgeführt werden
 - 2) Erdungsfestpunkte
 - 3) Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000 kVA zulässig
 - 4) je nach technischer Ausführung
 - 5) mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombierbar
- VDS) Spannungsprüfsystem
KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

Abbildung 11: Anschlussbeispiel für eine Übergabestation mit mittelspannungsseitiger Messung, Anschluss von kundeneigenen Transformatoren Trafoleistung > 1 MVA oder installierte Summen-Trafoleistung > 2 MVA oder kundeneigenem/r Mittelspannungsnetz/Unterstation.



KESRA im ersten Ring-Übergabefeld

Beispiel mit SF₆-isolierter Schaltanlage – alternativ auch mit luftisolierter Schaltanlage möglich

Schaltanlagenauslegung:

Bemessungsspannung $U_r = 12 \text{ kV}$

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 20 \text{ kA}$ für $t = 1 \text{ s}$

Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 100 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Bemessungsspannung $U_r = 24 \text{ kV}$

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 16 \text{ kA}$ für $t = 1 \text{ s}$

Nennstrom der Sammelschiene und der Eingangsschaltfelder mind. 630 A

Höchstzulässiger Nennstrom der HH-Sicherung 63 A bzw. gemäß DIN VDE 0671 Teil 105

Ziffern in der Abbildung:

- 1) je nach Netzkonstellation kann eine Einspeiseleitung seitens der natureenergie netze GmbH entfallen (Stichanschluss)
- 2) die Schaltfelder im Verfügungsbereich der natureenergie netze GmbH müssen abschließbar ausgeführt werden
- 3) Erdungsfestpunkte
- 4) nach Bedarf: Lastschalter-Sicherungs-Kombination bis Trafonennleistung max. 1000 kVA zulässig
- 5) je nach technischer Ausführung
- 6) mittelspannungsseitige Messung, Messeinrichtung abschließbar oder plombierbar

ES) Messung Erdschlusserfassung

VDS) Spannungsprüfsystem

KESRA) Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger

	TAB Mittelspannung natureenergie netze GmbH	
		Stand: 04 / 24

Zu Anhang E Vordrucke

Es sind teils spezifisch für die natureenergie netze GmbH geltende Formulare zu verwenden, teils die Vordrucke aus der VDE-AR-N 4110.

Alle benötigten Formulare befinden sich unter: <http://www.natureenergie-netze.de>