



Technische Mindestanforderungen

für den Anschluss und Betrieb von Erzeugungs- und Bezugsanlagen am
20 kV-Mittelspannungsnetz

der

Reußenköge Netz & Infrastruktur GmbH

Sönke-Nissen-Koog 58

25821 Reußenköge

gültig ab 1. Januar 2024

Version 1.0

Änderungshistorie

Version	Datum	Änderungsart	Status / Bemerkung
1.0	24.10.2023	Erstellt	

Vorwort

Diese technischen Anforderungen fassen die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die ergänzend zur VDE-AR-N 4110 für die Planung, den Bau, den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz des Netzbetreibers zu beachten sind. Die Gliederung lehnt sich an die der VDE-AR-N 4110 an und formuliert die Spezifikationen für das Netzgebiet der Reußenköge Netz & Infrastruktur GmbH. Sie dient dem Netzbetreiber, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber gleichermaßen als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und enthält wichtige Informationen zum Betrieb solcher Anlagen.

Sofern einzelne Anforderungen dieser technischen Mindestanforderungen (TMA) auf Grund anderweitiger gesetzlicher Fristen und Regelungen von der Kundenanlage nicht erbracht werden müssen, so gelten alle anderen Anforderungen unbenommen dessen weiter.

Diese technischen Mindestanforderungen gelten ab dem 01.01.2024.

Inhaltsverzeichnis

1.	Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4110: Anwendungsregel	1
2.	Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4110: Normative Verweisung	1
3.	Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4110: Begriffe und Abkürzungen	2
4.	Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4110: Allgemeine Grundsätze	2
4.1.	Bestimmungen und Vorschriften	2
4.2.	Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	2
4.2.1.	Allgemeines	2
4.2.2.	Anschlussanmeldung/ Grobplanung	2
4.2.3.	Reservierung/ Feinplanung	2
4.2.4.	Bauvorbereitung	2
4.2.5.	Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation	3
4.3.	Inbetriebnahme des Netzanschlusses/ Inbetriebsetzung der Übergabestation	3
4.4.	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage	4
5.	Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4110: Netzanschluss	4
5.1.	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	4
5.2.	Bemessung der Netzbetriebsmittel	4
5.3.	Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt	4
5.4.	Netzurückwirkungen	4
5.4.1.	Allgemeines	4
5.4.2.	Schnelle Spannungsänderungen	4
5.4.3.	Flicker	4
5.4.4.	Oberschwingungen und Zwischenharmonische	4
5.4.5.	Kommutierungseinbrüche	4
5.4.6.	Unsymmetrien	4
5.4.7.	Tonfrequenz-Rundsteuerung	4
5.4.8.	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	5
5.4.9.	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechung	5
5.5.	Blindleistungsverhalten	5
6.	Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4110: Übergabestation	5

- 6.1. Baulicher Teil5
 - 6.1.1. Allgemeines5
 - 6.1.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung5
 - 6.1.3. Hinweisschilder und Zubehör6
- 6.2. Elektrischer Teil7
 - 6.2.1. Allgemein7
 - 6.2.2. Schaltanlagen8
 - 6.2.3. Sternpunktbehandlung.....10
 - 6.2.4. Erdungsanlage10
- 6.3. Sekundärtechnik10
 - 6.3.1. Allgemeines10
 - 6.3.2. Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle10
 - 6.3.3. Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung.....10
 - 6.3.4. Schutzeinrichtungen11
- 6.4. Störschreiber.....11
- 7. Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4110: Abrechnungsmessung11
 - 7.1. Allgemeines.....11
 - 7.2. Zählerplatz11
 - 7.3. Netz-Steuerplatz11
 - 7.4. Messeinrichtungen11
 - 7.5. Messwandler.....11
 - 7.6. Datenfernübertragung12
 - 7.7. Spannungsebene der Abrechnungsmessung12
- 8. Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4110: Betrieb der Kundenanlage.....12
 - 8.1. Allgemeines.....12
 - 8.2. Netzführung12
 - 8.3. Arbeiten in der Übergabestation13
 - 8.4. Zugang.....13
 - 8.5. Bedienung vor Ort.....13
 - 8.6. Instandhaltung14
 - 8.7. Kupplung von Stromkreisen14

8.8.	Betrieb bei Störungen	14
8.9.	Notstromaggregate	14
8.10.	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern	14
8.11.	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	14
8.12.	Lastregelung bzw. Lastzuschaltung	14
8.13.	Leistungsüberwachung ($P_{AV,E}$ – Überwachung)	14
9.	Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4110: Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage	15
10.	Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4110: Erzeugungsanlagen.....	15
10.1.	Allgemeines.....	15
10.2.	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	15
10.2.1.	Allgemeines.....	15
10.2.2.	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	16
10.2.3.	Dynamische Netzstützung.....	16
10.2.4.	Wirkleistungsabgabe.....	17
10.2.5.	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	17
10.3.	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	18
10.3.1.	Allgemeines.....	18
10.3.2.	KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	18
10.3.3.	Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	18
10.3.4.	Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks	19
10.3.5.	Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz.....	20
10.3.6.	Schutzkonzept bei Mischanlagen	21
10.4.	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	21
10.4.1.	Allgemeines.....	21
10.4.2.	Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen	21
10.4.3.	Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen	21
10.4.4.	Zuschaltung von Asynchrongeneratoren.....	21
10.4.5.	Kuppelschalter.....	21
10.5.	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen	21
10.6.	Modelle.....	21
11.	Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4110: Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen.....	21

12.	Prototypenregelung.....	22
13.	Anhang der VDE-AR-N 4110	22

1. **Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4110: Anwendungsregel**

Die konkreten Bedingungen für den Anschluss an das Netz bestimmen sich durch den Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und der Reußenköge Netz & Infrastruktur GmbH (RNI) auf Grundlage dieser Richtlinie.

Die Richtlinie entspricht den Veröffentlichungspflichten des Netzbetreibers zur Auslegung und dem Betrieb von Anlagen gemäß § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und ist somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die Richtlinie legt somit die technischen Voraussetzungen für Planung, Errichtung, Anschluss, Erweiterung, wesentliche Änderungen und Betrieb von Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der RNI angeschlossen werden, fest. Grundlage der Richtlinie bildet die VDE-AR-N 4110. Die vorliegenden technischen Mindestanforderungen ergänzen die VDE-AR-N 4110.

Ab dem 01.01.2024 müssen alle neu in Betrieb genommenen Anlagen die technischen Anforderungen dieser Richtlinie erfüllen. Eine Einstufung als Bestandsanlage erfolgt gemäß § 118 EnWG.

Die vorliegenden technischen Mindestanforderungen legen die Anforderungen für das Errichten und das Betreiben eines oder mehrerer Anschlüsse am MS-Netz der RNI fest. Sie orientieren sich an den objektiven Erfordernissen eines störungsfreien Betriebs der Netze der RNI auf der einen und an den Belangen eines bedarfsgerechten Anlagenbetriebes beim Anschlussnehmer auf der anderen Seite.

Soweit nichts anderes vereinbart, gilt diese Richtlinie auch für Mittelspannungsnetze, die im Rahmen von Technischen Dienstleistungsverträgen, Betriebsführungs- oder Pachtverträgen durch die RNI betrieben werden.

Die Verantwortlichkeit für den ordnungsgemäßen Betrieb des Netzanschlusses liegt beim Anschlussnehmer. Er hat für die entsprechende Umsetzung zu sorgen.

Alle im Folgenden genannten Werte, Angaben und Anforderungen beziehen sich auf den Netzanschlusspunkt, soweit nicht ausdrücklich etwas anderes beschrieben ist.

Die Einrichtung, die am Netzanschlusspunkt zwischen der RNI und dem Anschlussnehmer notwendig sind, richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie nach den Anschluss- und Netzverhältnissen der RNI.

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen des Verfügungsbereichs sind vertraglich zu vereinbaren.

Im Rahmen der technischen projektkonkreten Anschlussbearbeitung wird die zwingende Einhaltung der Technischen Mindestanforderungen fixiert und bei Bedarf weiter konkretisiert.

2. **Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4110: Normative Verweisung**

Für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen gelten neben diesen technischen Mindestanforderungen und der Richtlinie VDE-AR-N 4110 die spezifischen Regelungen der RNI, welche im Internet (www.reussenkoege-netz.de) veröffentlicht sind, in der jeweils aktuellen Fassung.

3. **Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4110: Begriffe und Abkürzungen**

Keine Ergänzungen

4. **Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4110: Allgemeine Grundsätze**

4.1. **Bestimmungen und Vorschriften**

Keine Ergänzungen

4.2. **Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen**

Keine Ergänzungen

4.2.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

4.2.2. **Anschlussanmeldung/ Grobplanung**

Keine Ergänzungen

4.2.3. **Reservierung/ Feinplanung**

Keine Ergänzungen

4.2.4. **Bauvorbereitung**

Die Lage der Kundenanlagen ist bis zum Netzanschlusspunkt der RNI nach den Regeln des VDE, VDE-AR-N 4201 in ihrer jeweils gültigen Fassung einzumessen. Die Einmessungsergebnisse, die technischen Angaben der Kundenanlagen und Typ, Querschnitt und Länge aller Kabel zur Übergabestation sind im Lageplan zu dokumentieren.

Aus dem Lageplan (Maßstab 1:500) muss eindeutig der örtliche Bezug der Kundenanlagen (Station und Kabel zum Netzanschlusspunkt) durch Darstellung und Bezeichnung der umliegenden Topografie hervorgehen (Ort, Straße, Grundstücksgrenzen, Gebäudeumriss, Hausnummer).

Ist auf Grund fehlender Topografie kein eindeutiger Bezug zur Örtlichkeit herzustellen (z.B. freie Feldlagen), ist eine Einmessung nach Koordinaten im entsprechenden Bezugssystem vorzunehmen. Der Lageplan ist in diesem Fall in Papierform und als PDF und DXF-Datei im Koordinatensystem der RNI an die RNI zu übergeben.

Zusätzlich ist das Trafoprüfprotokoll mit einzureichen. Sollte dies erforderlich sein, erwirkt der Anschlussnehmer beim Grundstückseigentümer folgende Vereinbarungen und übergibt diese an die RNI:

- Gestattung (beschränkte persönliche Dienstbarkeit für die RNI und deren Rechtsnachfolger) zur unentgeltlichen Mitbenutzung des Grundstückes für die Legung von Mittelspannung-, Fernmelde- und Steuerleitungen (gemäß §12 NAV).
- Eigentümererklärung zur Errichtung von Telefonanschlüssen

4.2.5. Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation

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

Zur Prüfung der kundeneigenen MS-Kabelanlagen:

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

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Verteilnetzes sind Prüfungen nach der in der untenstehenden Tabelle angegebenen Stufe „C“ durchzuführen.

Stufe	Sichtprüfung	Kabelmantelprüfung	Spannungsprüfung	Teilentladungs- (TE) und Verlustfaktormessung ($\tan \delta$)
A	Ja	Nein	Nein	Nein
B	Ja	Ja	Nein	Nein
C	Ja	Ja	Ja	Nein
D	Ja	Ja	Ja	Ja

Die Reihenfolge der Prüfungen ist wie folgt auszuführen:

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

Für kundeneigene Kabelanlagen im Schutzbereich des Anschlussnehmers wird die gleiche Verfahrensweise empfohlen.

4.3. Inbetriebnahme des Netzanschlusses/ Inbetriebsetzung der Übergabestation

Betriebserlaubnisverfahren:

Für Erzeugungsanlagen mit $P_{Amax} \geq 135$ kW: Nach Prüfung des Anlagenzertifikats legt die RNI den endgültigen Netzanschlusspunkt fest. Anschließend informiert die RNI mit separatem Schreiben den Anschlussnehmer darüber und erteilt die vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung.

Diese Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt einer bestehenden Reservierung der Einspeisekapazität für das Vorhaben. Bei Neuanschluss der Übergabestation steht die Erlaubnis unter dem weiteren Vorbehalt der erfolgreichen technischen Abnahme und Inbetriebsetzung der Übergabestation.

4.4. **Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage**

Betriebserlaubnisverfahren:

Für alle Erzeugungsanlagen ($P_{Amax} < 135 \text{ kW}$, als auch $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$): Nach durch die RNI gesichteter Konformitätserklärung wird die endgültige Betriebserlaubnis erteilt.

5. **Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4110: Netzanschluss**

5.1. **Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes**

Keine Ergänzungen

5.2. **Bemessung der Netzbetriebsmittel**

Die Bemessungsspannung für Schaltanlagen beträgt 24 kV sowie für überspannungsseitig umschaltbare Transformatoren 20 kV.

5.3. **Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt**

Keine Ergänzungen

5.4. **Netzurückwirkungen**

5.4.1. **Allgemeines**

Die RNI behält sich bei Erfordernis vor, Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage durchzuführen.

5.4.2. **Schnelle Spannungsänderungen**

Keine Ergänzungen

5.4.3. **Flicker**

Die konkret zu verwendenden Faktoren k_B , k_E und k_S sind mit der RNI abzustimmen.

5.4.4. **Oberschwingungen und Zwischenharmonische**

Die konkret zu verwendenden Faktoren k_B , k_E und k_S sind mit der RNI abzustimmen.

5.4.5. **Kommutierungseinbrüche**

Keine Ergänzungen

5.4.6. **Unsymmetrien**

Keine Ergänzungen

5.4.7. **Tonfrequenz-Rundsteuerung**

Keine Ergänzungen

5.4.8. Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Keine Ergänzungen

5.4.9. Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkung und Versorgungsunterbrechung

Keine Ergänzungen

5.5. Blindleistungsverhalten

Keine Ergänzungen

6. Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4110: Übergabestation**6.1. Baulicher Teil****6.1.1. Allgemeines**

Keine Ergänzungen

6.1.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Keine Ergänzungen

6.1.2.1. Allgemeines

Keine Ergänzungen

6.1.2.2. Zugang und Türen

Keine Ergänzungen

6.1.2.3. Fenster

Keine Ergänzungen

6.1.2.4. Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Keine Ergänzung

6.1.2.5. Fußböden

Der Fußboden ist in begehbaren Stationen als druckfester Boden zu realisieren. Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall das Austreten von Gasen in Richtung Bediengang wirksam verhindern. Die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen muss mit dem Baukörper dauerhaft verbunden (z.B. verschraubt) sein. Bei Druckentlastung nach unten sind die Platten druckfest zu verschrauben. Der Fußboden ist rutschhemmend zu gestalten.

Die Höhe des Fußbodens über der Kellersole ist unter Betrachtung einer Mindesthöhe von 800 mm so zu wählen, dass eine einwandfreie Montage notwendiger Einbauten möglich ist und die Mindestbiegeradien der Kabel eingehalten werden. Die Zugänglichkeit in den Kabelkeller ist unter Berücksichtigung und Einhaltung der beschriebenen Anforderungen in geeigneter Form zu gewährleisten.

Der unbeabsichtigte Zugang vom Anlagenteil des Anschlussnehmers zu den unten offenen Schaltfeldern der RNI ist durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

6.1.2.6. **Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

Keine Ergänzungen

6.1.2.7. **Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Keine Ergänzungen

6.1.2.8. **Beleuchtung, Steckdosen**

In allen Stationen sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. In Übergabestationen, bei denen die Stromversorgung für Beleuchtung und Schutzkontakt-Steckdosen aus Eigenbedarfswandlern erzeugt wird, ist die Absicherung nach der Leistungsfähigkeit des Eigenbedarfswandlers zu bemessen. Es ist zusätzlich ein Hinweis auf der Steckdose über die max. Leistungsabgabe anzubringen.

6.1.2.9. **Fundamente**

Keine Ergänzungen

6.1.3. **Hinweisschilder und Zubehör**

Zum weiteren Zubehör gehören, sofern erforderlich:

- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4
- Anzeigergeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z.B. Plattenheber)
- Stationsbuchhalter
- Hinweisschild „Achtung ferngesteuerte Anlage“

Von der Nennspannung der Schaltanlage abweichende Betriebsspannungen sind, insbesondere für Spannungsprüfer und Anzeigergeräte, zu beachten.

6.2. Elektrischer Teil

6.2.1. Allgemein

6.2.1.1. Allgemeine technische Daten

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchung bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für die nachfolgend aufgeführten Kenngrößen zu dimensionieren.

Anschluss an das 20-kV-Netz	
Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Thermischer Kurzschlussstrom	$I_{th} = 16 \text{ kA bei } t_k = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	125 kV

Im Einzelfall kann die RNI abweichende Werte vorgeben (z.B. bei Anschluss an die Sammelschiene eines Umspannwerks).

6.2.1.2. Kurzschlussfestigkeit

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

6.2.1.3. Schutz gegen Störlichtbögen

Voraussetzung für den Nachweis der Störlichtbogensicherheit der Station nach EN 62271-202 ist der vorhandene Nachweis der Lichtbogenklassifizierung IAC AFL 16 kA/1s (Wandaufstellung) bzw. IAC AFLR 16 kA/1s (Aufstellung im freien Raum) für die Mittelspannungsschaltanlage/Schaltanlagenkomponenten im Rahmen der Typprüfungen nach EN 62271-200.

Bei einem kombinierten Einsatz von Schaltanlagen mit verschiedenen Isolationsarten (z.B. SF6-isolierte Schaltanlage in Verbindung mit einem luftisolierten Messfeld) ist für jede Isolationsart aufgrund der unterschiedlichen Auswirkungen eines möglichen Störlichtbogens ein gesonderter Nachweis erforderlich.

Für nicht begehbare Stationen ist aufgrund des geringen freien Raumvolumens in Verbindung mit den nicht reproduzierbaren Strömungsverhältnissen der Nachweis durch eine Typprüfung entsprechend eingesetzter Schaltanlagen(-typ)-Baukörper(-typ)-Kombination erforderlich. Diese typgeprüfte Anordnung ist einzuhalten.

Bei begehbaren Stationen können nach gegenseitiger Abstimmung zwischen Anschlussnehmer, RNI und Lieferanten Ableitungen von vergleichbaren bzw. kleineren geprüften begehbaren Anordnungen erfolgen, wenn diese repräsentative Anordnung entsprechend erfolgreich getestet wurde. Die Vergleichbarkeit der Anordnungen resultiert u. a. aus folgenden Hauptmerkmalen

- Gleiche technische Parameter (Kurzschlussstrom, Kurzschlussdauer)
- Gleiche Druckentlastung
- Gleiche konstruktive Merkmale (räumliche Anordnung)
- Gleiche bauliche Ausführung (Betongüte/-dicke, statische Eigenschaften, Türen, Lüftungsgitter)

Dies hat durch den Errichter der Station mittels einer Konformitätserklärung-Störlichtbogenqualifikation der RNI nachgewiesen zu werden. Ein Bezug zu den durchgeführten Referenzprüfungen muss auf Verlangen der RNI nachvollziehbar dargestellt werden. Hierzu ist der ausführliche Prüfbericht der Referenzprüfung zu übergeben.

Für nicht fabrikfertige Übergabestationen ist mindestens eine Druckberechnung als Nachweis erforderlich und ein Statiknachweis schriftlich bei der RNI einzureichen.

Der Umbau, die Erweiterung oder das Versetzen von fabrikfertigen Stationen ist nur nach Abstimmung mit der RNI möglich. Die Stationen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, dürfen nicht versetzt werden.

6.2.1.4. **Isolation**

Keine Ergänzungen

6.2.2. **Schaltanlagen**

6.2.2.1. **Schaltung und Aufbau**

Keine Ergänzungen

6.2.2.2. **Ausführung**

Keine Ergänzungen

6.2.2.3. **Kennzeichnung und Beschriftung**

Die Einstecköffnungen für den Betätigungshebel des Erdungsschalters sind mit einem roten Ring zu versehen. Die Teile des Blindschaltbildes auf der Schaltanlagenfront zwischen Sammelschiene und Erdungszeichen sind ebenfalls rot darzustellen.

Spannungswandler:

- Die Spannungswandler sind in den Schutzbereich des jeweiligen Abgangsfeldes einzubauen. Die Wandler sind am nächstmöglichen Punkt zu erden.
- Es kommen grundsätzlich einpolig isolierte induktive Spannungswandler mit Mess- und ggf. Hilfswicklung zum Einsatz. Die Klemmenkästen der Wandler müssen im spannungslosen Zustand gut zugänglich sein. Die Leistungsschilder sind im eingebauten Zustand der Wandler lesbar anzuordnen. Zusätzlich sind die Leistungsschilder an der Außenseite der Schaltfeldtür anzubringen.

6.2.2.8. **Überspannungsableiter**

Keine Ergänzungen

6.2.3. **Sternpunktbehandlung**

Für die Sternpunktbehandlung von Mittel- und Niederspannungsnetzen des Anschlussnehmers, die vom RNI-Netz galvanisch getrennt betrieben werden, ist dieser selbst verantwortlich.

Von Änderungen der Sternpunktbehandlung im Netz der RNI wird der Anschlussnehmer rechtzeitig informiert, um die ggf. erforderlichen Prüfungen und Anpassungen der Erdungsanlagen und Schutzeinrichtungen vornehmen zu können. Die Kosten für diese Maßnahmen trägt jeder Eigentümer für seine Anlagen selbst.

6.2.4. **Erdungsanlage**

Die Ausführung der Erdungsanlage ist bei der RNI zu erfragen. Die Mindestausführung des Erders für die Gesamterde beträgt $Z_E = 2 \text{ Ohm}$.

Bei isolierter Auflegung der RNI-Kabelschirme ist die Vorgehensweise mit der RNI abzustimmen.

6.3. **Sekundärtechnik**

6.3.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

6.3.2. **Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle**

Keine Ergänzungen

6.3.3. **Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**

Für die Spannungsversorgung der Fernwirk- und Übertragungstechnik der RNI in Übergabestationen ist der RNI eine Wechselspannung zur Verfügung zu stellen. Die Wechselspannung beträgt $U_{\text{Nenn}} = 230 \text{ V}/4\text{A}$. Steckdosen mit gesicherter Spannungsversorgung müssen dementsprechend gekennzeichnet werden.

6.3.4. **Schutzeinrichtungen**

Die Schutzgeräte in der Übergabestation werden zur Erfassung und Speicherung von Schutzinformationen und/ oder Störwerten analoger Größen genutzt und müssen somit die Grundätze zur Störwerterfassung gemäß dem FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (2015)“ erfüllen. Für die Störungsklärung sind alle nötigen Informationen für mindestens zwei Wochen vorzuhalten und der RNI auf Anforderung auszuhändigen.

In Absprache mit der RNI sind HH-Sicherungen nur bis zu einer Größe von 50 A zulässig. Damit kann in der Regel die Selektivität zum vorgelagerten Schutz sichergestellt werden.

Bei Anlagen, die nicht über eine HH-Sicherung gegen Kurzschluss geschützt werden können, ist mindestens ein Überstromzeitschutz (UMZ) vorzusehen.

Das Schutzrelais muss mit einer netzunabhängigen Hilfsenergieversorgung (z. B. Batterie, Kondensator, Wandlerstrom) arbeiten.

6.4. **Störschreiber**

Keine Ergänzungen

7. **Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4110: Abrechnungsmessung**

7.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

7.2. **Zählerplatz**

Keine Ergänzungen

7.3. **Netz-Steuerplatz**

Keine Ergänzungen

7.4. **Messeinrichtungen**

Keine Ergänzungen

7.5. **Messwandler**

Keine Ergänzungen

7.6. **Datenfernübertragung**

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

7.7. **Spannungsebene der Abrechnungsmessung**

Keine Ergänzungen

8. **Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4110: Betrieb der Kundenanlage**

8.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

8.2. **Netzführung**

Die Gesamtverantwortung für die Netzführung des Netzanschlusses aller Kundenanlagen obliegt der RNI. Bei 20-kV-Netzanschlüssen mit separatem Schaltfeld (singulär genutztes Schaltfeld) in einer RNI eigenen Station sind zwischen dem Anschlussnutzer und der RNI Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage in dem Netzanschlussvertrag sowie in der Netzführungsvereinbarung zu vereinbaren.

Die Ausführung von Schalthandlungen hat mit Nennung der Schaltzeit an die netzführende Stelle der RNI zu erfolgen. Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet. Der Anschlussnutzer informiert seine Mitarbeiter über diese Regelung. Schalthandlungen müssen vor der Durchführung zwischen den beteiligten netzführenden Stellen abgestimmt und nach der Schalthandlung mitgeteilt und dokumentiert werden. Für die Durchführung der Schalthandlungen und die Überwachung der Betriebsmittel ist grundsätzlich die jeweilige netzführende Stelle in ihrem Bereich verantwortlich.

Schalthandlungen die mittel- oder unmittelbar der Versorgung des anderen Partners dienen, sollen möglichst an Werktagen während der normalen Arbeitszeit erfolgen. Die Ausführungen in diesem und im folgenden Kapitel „Arbeiten in der Station“ gelten auch bei Schalthandlungen von kundeneigenen Betriebsmitteln, die sich im Verfügungsbereich des Kunden befinden und die unmittelbar mit dem Netz der RNI verbunden sind. Die netzführenden Stellen des Anschlussnutzers und der RNI müssen jederzeit (24 Stunden) telefonisch erreichbar sein.

Bei kurzen, geplanten Unterbrechungen ist die RNI zur Unterrichtung nur gegenüber den Anschlussnutzern verpflichtet, die zur Vermeidung von Schäden auf eine unterbrechungsfreie Versorgung angewiesen sind und dies der RNI unter Angabe von Gründen schriftlich mitgeteilt haben. Die Pflicht zur Benachrichtigung entfällt, wenn die Unterrichtung

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

8.3. **Arbeiten in der Übergabestation**

Vor Aufnahme von geplanten oder ungeplanten Arbeiten, die Meldungen zum Partner zur Folge haben könnten, ist die netzführende Stelle des Partners zu verständigen.

Für Arbeiten an oder in der Nähe von RNI-eigenen Betriebsmitteln ist bei der netzführenden Stelle der RNI

- eine „Verfügungserlaubnis“ (VE) bzw.
- eine „Freigabe zur weiteren Verwendung“ (FWV) bzw.
- eine „Prüferlaubnis“ (PE) bzw.
- eine „Freischaltgenehmigung“ (FG)

einzuholen. Die entsprechende Verfügung wird durch die netzführende Stelle erteilt. Vor Ort ist für Arbeiten an oder in unzulässiger Nähe von Netzteilen eine „Durchführungserlaubnis“ (DE) erforderlich. Der Anlagenverantwortliche des Eigentümers erteilt dem Arbeitsverantwortlichen des Partners nach Durchführung aller erforderlichen Sicherungsmaßnahmen die DE für das entsprechende Netzteil.

8.4. **Zugang**

Keine Ergänzungen

8.5. **Bedienung vor Ort**

Die Verfügungsbereichsgrenze legt die Zuständigkeit für die Anordnung von Schalthandlungen fest (Hiermit ist nicht die Verfügungserlaubnis gemeint, die von der netzführenden Stelle z.B. für Arbeiten in einem bestimmten Bereich erteilt wird). Sie verläuft (aus Netzsicht) hinter dem/den Einspeisefeld(ern).

Es gelten folgende Festlegungen:

- In dem/den netzseitige(n) Eingangsschaltfeld(ern) werden Schaltbefehle nur durch die RNI angeordnet und Schaltgeräte bedient
- Im/in den Übergabe-/Trafoschaltfeld(ern) der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schaltbefehle angeordnet und Schaltgeräte bedient
- Diese Grundsätze gelten auch, wenn kein Lasttrennschalter im netzseitigen Eingangsschaltfeld vorhanden ist
- Schaltgeräte, die Veränderungen auf den Schaltzustand im Netz der RNI bewirken, befinden sich im Verfügungsbereich der RNI
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Verfügungsbereich liegenden Schaltfelder nach Aufforderung der RNI abzuschalten

- Unabhängig von den Verfügungsbereichsgrenzen kann die RNI im Falle von Störungen oder anderem Handlungsbedarf (z. B. höhere Gewalt, Gefahr für Leib und Leben, zur Herstellung der Spannungsfreiheit bzw. zur Unterbrechung der Anschlussnutzung) die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet die RNI den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Verfügungsbereichsgrenzen
- Diese Grundsätze gelten gleichermaßen für Übergabestationen mit und ohne Erzeugungsanlagen

8.6. **Instandhaltung**

Keine Ergänzungen

8.7. **Kupplung von Stromkreisen**

Keine Ergänzungen

8.8. **Betrieb bei Störungen**

Keine Ergänzungen

8.9. **Notstromaggregate**

Keine Ergänzungen

8.10. **Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern**

Keine Ergänzungen

8.11. **Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge**

Keine Ergänzungen

8.12. **Lastregelung bzw. Lastzuschaltung**

Keine Ergänzungen

8.13. **Leistungsüberwachung ($P_{AV,E}$ – Überwachung)**

Wird – auf Wunsch des Anlagenbetreibers – zur Dimensionierung des Anschlusses der Kundenanlage eine niedrigere Einspeiseleistung vereinbart, ($P_{AV,E}$) als die installierte Leistung der Erzeugungsanlage ($\Sigma P_{E_{max}}$ herangezogen), so erfolgen Anlagenauslegung und Leistungsüberwachung nach dem FNN-Hinweis „ $P_{AV,E}$ Überwachung (Einspeisebegrenzung) bei Anschlüssen am Mittel- & Hochspannungsnetz“ in Abstimmung mit der RNI. Bei vollkommen anderen Leistungsverhältnissen zwischen $\Sigma P_{E_{max}}$ der EZE und der mit dem Netzbetreiber vereinbarten Einspeiseleistung bis hin zur Nulleinspeisung, sind zusätzliche Überwachungseinrichtungen notwendig.

9. **Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4110: Änderungen, Außerbetriebnahme und Demontage**

Plant der Anschlussnehmer Änderungen, Erweiterungen oder die Außerbetriebnahme der Übergabestation, so ist die RNI so früh wie möglich über dieses Vorhaben zu benachrichtigen. Hierzu gehört auch eine Erweiterung der Anlage um eine Erzeugungsanlage. In diesem Falle ist eine netztechnische Bewertung durch die RNI vor Errichtung der Erzeugungsanlage notwendig.

Die Benachrichtigung der RNI gilt sinngemäß auch für Änderungen, die sich auf den Betrieb und die Zugänglichkeit auswirken können, sowie für Veränderungen im Zusammenhang mit den Verträgen/Vereinbarungen (z.B. personelle Veränderungen).

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten und einer Anpassung an den technischen Stand sowie geänderten Netzverhältnissen, z.B. höhere Kurzschlussleistung, Spannungsumstellung zu entsprechen, ist die RNI berechtigt, Änderungen oder Ergänzungen an zu errichtenden oder bestehenden Kundenanlagen zu fordern.

10. **Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4110: Erzeugungsanlagen**

10.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

10.2. **Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

10.2.1. **Allgemeines**

10.2.1.1. **Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen**

Keine Ergänzungen

10.2.1.2. **Quasistationärer Betrieb**

Keine Ergänzungen

10.2.1.3. **Polrad- bzw. Netzpendelungen**

Keine Ergänzungen

10.2.1.4. **Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit**

Über einen vom Anschlussnehmer vorgesehenen Inselbetrieb ist die RNI zu informieren.

Zu den Themen Inselnetzerkennung und Synchronisierung/Zuschaltung an das öffentliche Netz siehe auch Kapitel 10.4.

10.2.1.5. **Schwarzstartfähigkeit**

Keine Ergänzungen

10.2.2. Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

10.2.2.1. Allgemeine Randbedingungen

Keine Ergänzungen

10.2.2.2. Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b,inst}$

Keine Ergänzungen

10.2.2.3. Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b,inst}$

Keine Ergänzungen

10.2.2.4. Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Keine Ergänzungen

10.2.2.5. Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

Keine Ergänzungen

10.2.2.6. Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Grundsätzlich müssen auch Erzeugungsanlagen innerhalb von Mischanlagen die statische Spannungshaltung nach Kapitel 10.2.2 umsetzen. Bei im Verhältnis zur Bezugsleistung sehr kleinen Erzeugungsanlagen, die innerhalb der Kundenanlage (nicht unmittelbar am NAP) angeschlossen werden sollen, ist in Abstimmung mit der RNI ein Betrieb der Erzeugungsanlagen mit einem Verschiebungsfaktor von $\cos \Phi = 1$ möglich.

Hierbei sind mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugungsanlage und einer vorhandenen Blindstromkompensationsanlage für die Bezugsanlage zu berücksichtigen.

Findet eine Blindarbeitsverrechnung statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist hierzu eine Abstimmung zwischen der RNI und Anlagenbetreiber erforderlich. Grundsätzlich ist der Einsatz eines Blindarbeitszählers (z.B. Lastgangzähler) für die Erzeugungsanlage und für die Verrechnung mit der Gesamt-Übergabestelle für die Kundenanlage empfehlenswert.

10.2.3. Dynamische Netzstützung

Die Art der dynamischen Netzstützung („vollständige dynamische Netzstützung“ oder „eingeschränkte dynamische Netzstützung“) hängt von der Lage des Netzanschlusspunktes ab. Es wird unterschieden zwischen einem

Anschluss im 20-kV-Netz:

Erzeugungsanlagen vom Typ 2 mit Anschluss im 20-kV-Netz sind mit der eingeschränkten dynamischen Netzstützung zu betreiben. D.h. Spannungseinbrüche sind während des Netzfehlers ohne Stromeinspeisung in das Netz der RNI zu durchfahren. Die RNI kann jedoch die vollständige dynamische Netzstützung sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt fordern.

Erzeugungsanlagen vom Typ 1 mit Anschluss im 20-kV-Netz liefern während des Netzfehlers ihren maschinenbedingten Kurzschlussstrom, der Verstärkungsfaktor k ist nicht einstellbar.

Anschluss an die 20-kV-Sammelschiene:

Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die 20-kV-Sammelschiene sind mit der vollständigen dynamischen Netzstützung zu betreiben. Abweichend davon kann die RNI im Einzelfall die eingeschränkte dynamische Netzstützung fordern.

10.2.3.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

10.2.3.2. **Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen**

Keine Ergänzung

10.2.3.3. **Dynamische Stützung für Typ-2-Anlagen**

Keine Ergänzungen

10.2.3.4. **Verhalten nach Fehlerende bis zum Erreichen des stationären Betriebes für Typ-1- und Typ-2-Anlagen**

Keine Ergänzungen

10.2.4. **Wirkleistungsabgabe**

Anschlussnehmern mit Leistungsbezug, die Erzeugungsanlagen oder Speicher mit Überschusseinspeisung betreiben, wird empfohlen, einen geeigneten Regelungsmechanismus aufzubauen, der den Leistungsfluss am Netzanschlusspunkt überwacht und einen erhöhten Leistungsbezug am Netzanschlusspunkt vermeidet. Bezieht ein Anschlussnehmer Leistung aus dem Netz der RNI, müssen mögliche Vorgaben zur Wirkleistungsreduktion seiner EZA ggf. nicht zwingend umgesetzt werden, da hierdurch eine Lastspitze entstehen kann. Speist ein Anschlussnehmer am Netzanschlusspunkt Leistung in das Netz der RNI ein, so sind mögliche Vorgaben der RNI zur Wirkleistungsreduktion seiner EZA nur so weit umzusetzen, dass am Netzanschlusspunkt eine Wirkleistung von $P=0$ fließt.

10.2.4.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

10.2.4.2. **Netzsicherheitsmanagement**

Keine Ergänzungen

10.2.4.3. **Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz**

Keine Ergänzungen

10.2.5. **Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage**

Keine Ergänzungen

10.3. **Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**

Die Schaltgeräte sind grundsätzlich als Leistungsschalter (MS oder NS) auszuführen. Die Schutzparameter sind mit der RNI abzustimmen.

10.3.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

10.3.2. **KurzschlussSchutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Keine Ergänzung

10.3.3. **Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

10.3.3.1. **Allgemeines**

Der übergeordnete Entkupplungsschutz und der Entkupplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte.

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

10.3.3.2. **Spannungsschutzeinrichtungen**

Keine Ergänzungen

10.3.3.3. **Frequenzschutzeinrichtungen**

Keine Ergänzungen

10.3.3.4. **Q-U-Schutz**

Bei Erzeugungsanlagen mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung oder Erzeugungsanlagen < 1 MVA kann auf den Q-U-Schutz verzichtet werden. In diesem Fall muss der Q-U-Schutz jedoch nachrüstbar sein und auf Anforderung der RNI nachgerüstet werden. Für Erzeugungsanlagen mit Anschluss an die Sammelschiene eines Umspannwerkes ist die Meldung „Auslösung Q-U-Schutz“ über das Steuerkabel (für die Mitnahmeschaltung) der RNI zur Verfügung zu stellen.

10.3.3.5. **Übergeordneter Entkupplungsschutz**

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

Nennhilfsspannung	$U_H = 100 \dots 230 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Nennspannung	$U_n = 100/110 \text{ V AC, } 50 \text{ Hz}$
Rückfallverhältnis	$\geq 0,98$
Einstellbereich	$U \gg, U >: 1,0 \dots 1,3 \times U_n$ $U <: 0,1 \dots 1,0 \times U_n$ Auflösung mindestens $0,01 \times U_n$
Verzögerungszeit	$t_{u \gg}, t_{u >}$ unverzögert ... 200 s, $t_{u <}$ unverzögert ... 10 s, Auflösung mindestens 0,1 s
Zu überwachende Messgröße	Leiter-Leiter-Spannung
Toleranzen	Spannungsanregung 5 % vom Einstellwert, Verzögerungszeiten 3 % bzw. 20 ms
Kommandofähige Schaltkontakte für Auslösung	

Die Funktion des Entkopplungsschutzes ist jederzeit sicherzustellen. Die Außerbetriebnahme von Teilen der Kundenanlage darf nicht zu einem ungeschützten Betrieb der Erzeugungsanlage oder Teilen davon führen. Dabei ist auch ein möglicher Zählertausch zu berücksichtigen.

Kommen in bestehenden Kundenanlagen vom Typ „Mischanlage“ oder „Erzeugungsanlagen“ neue Erzeugungseinheiten (EZE) hinzu, ist ein übergeordneter Entkopplungsschutz (üEKS) erforderlich, der mindestens sicherstellt, dass die neu hinzukommenden EZE durch den üEKS abgeschaltet werden können. Befinden sich neue und bestehende EZE gemeinsam hinter dem (dem üEKS zugeordneten) Schaltgerät, so ist die Abschaltung der vorhandenen EZE durch den üEKS in Kauf zu nehmen. Für bestehende EZE muss kein üEKS nachgerüstet werden.

10.3.3.6. **Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten**

Im Zuge der Inselnetzerkennung (Teilnetzbildung) sind derzeit keine weiteren Entkopplungsschutzfunktionen gefordert.

10.3.4. **Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks**

Keine Ergänzungen

10.3.4.1. **Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Steuerkabel/Mitnahmeschaltung

Bei Anschluss an die Sammelschiene eines RNI-Umspannwerkes wird in Abhängigkeit der bestehenden Netzverhältnisse ein Leerrohr bzw. ein Steuerkabel für eine Mitnahmeschaltung für die Auslösung des Leistungsschalters in der Übergabestation oder für weitere Schutzfunktionen benötigt. In Einzelfällen ist die Mitnahmeschaltung auch bei Anschlüssen im Mittelspannungsnetz erforderlich. Im Rahmen der Projektierung ist eine konkrete Umsetzung mit der RNI abzustimmen. Die Kosten für die Herstellung der Mitnahmeschaltung trägt der Anschlussnehmer.

Bei vorhandener und aktiver Mitnahmeschaltung wird die Übertragung einer Schutzauslösung über diesen Weg in die turnusmäßigen Schutzprüfungen durch die RNI einbezogen.

Des Weiteren wird die Verlegung eines Steuerkabels zwischen der Übergabestation und den Erzeugungseinheiten zur Befehlsübertragung der Auslösung des übergeordneten Entkopplungsschutzes zu den Erzeugungseinheiten empfohlen.

In bestimmten Fällen ist zusätzlich beispielsweise der Aufbau von Signalvergleichsschutzeinrichtungen bzw. Schaltermitnahmen erforderlich.

10.3.4.2. **Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Keine Ergänzungen

10.3.4.3. **Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes**

Keine Ergänzungen

10.3.5. **Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz**

10.3.5.1. **Allgemeines**

Keine Ergänzungen

10.3.5.2. **Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Die Lastschalter-Sicherungs-Kombination ist als Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination auszuführen.

10.3.5.3. **Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Umstellung von eingeschränkter auf vollständige dynamische Netzstützung erforderlich, sind die Schutzfunktionen und Einstellwerte wie beim Anschluss einer Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes umzusetzen. Den Zeitpunkt des Übergangs zur vollständigen dynamischen Netzstützung wird von der RNI festgelegt.

10.3.5.4. Gesamtübersicht zum Schutzkonzept bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Keine Ergänzungen

10.3.6. Schutzkonzept bei Mischanlagen

Keine Ergänzungen

10.4. Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**10.4.1. Allgemeines**

Das „Not-Aus“-Signal der Fernwirktechnischen Anbindung schaltet Erzeugungsanlagen und Speicher ab und wirkt auf den Übergabeschalter. Bei Mischanlagen, sowie bei Erzeugungsanlagen ohne Leistungsschalter oder motorangetriebenem Lasttrennschalter im Übergabefeld, wirkt dieser Befehl nur auf die LS der angeschalteten Erzeugungsanlage(n) / Speicher und nutzt hierzu z.B. die Auslösewege des übergeordneten Entkopplungsschutzes.

10.4.2. Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.4.3. Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen

Keine Ergänzungen

10.4.4. Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

Keine Ergänzungen

10.4.5. Kuppelschalter

Bei inselbetriebsfähigen Anlagen ist zusätzlich eine Synchronisierungseinrichtung am Kuppelschalter, der den inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz bzw. dem nicht inselbetriebsfähigen Teil der Kundenanlage kuppelt, vorzusehen.

10.5. Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

Keine Ergänzungen

10.6. Modelle

Keine Ergänzungen

11. Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4110: Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Keine Ergänzungen

12. **Prototypenregelung**

Keine Ergänzungen

13. **Anhang der VDE-AR-N 4110**

Keine Ergänzungen