



TAB Mittelspannung

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an
das Mittelspannungsnetz der NHF Netzgesellschaft
Heilbronn-Franken mbH und der NHL Netzgesellschaft
Heilbronner Land GmbH & Co. KG





Herausgegeben und bearbeitet:

NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH
Weipertstr. 39
74076 Heilbronn

in Kooperation mit

NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG
Weipertstr. 39
74076 Heilbronn

Ausgabe: 1. Auflage Januar 2025

„Jede Verwendung bedarf, soweit sie nicht gesetzlich ausdrücklich zugelassen ist, vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Eine Verwendung ohne gesetzliche Zulassung oder schriftliche Genehmigung ist unzulässig und strafbar.“

Web NHF: www.n-hf.de

Web NHL: www.n-hl.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Vorwort	1
Zu 1 Anwendungsbereich.....	1
Zu 2 Normative Verweisungen	3
Zu 3 Begriffe und Abkürzungen	3
Zu 3.1 Begriffe	3
Zu 3.2 Abkürzungen	4
Zu 4 Allgemeine Grundsätze	5
Zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften	5
Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen	5
4.2.1 Allgemeines.....	5
4.2.2 Anschlussanmeldung / Grobplanung (Punkte 1 und 2 Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3)	11
4.2.3 Reservierung / Feinplanung (Punkt 3 Tabelle 1, Punkte 3 - 6 von Tabelle 2 und Tabelle 3)	13
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 4 bis 7 der Tabelle 1, Punkte 7 bis 10 der Tabelle 2).....	14
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 8 bis 12 Tabelle 1 und Punkte 11 bis 15 der Tabelle 2)	16
Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 von Tabelle 1 und Tabelle 2)	19
Zu 4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 18 bis 20 Tabelle 2, Punkte 7 bis 12 Tabelle 3).....	20
Zu 5 Netzanschluss	23
Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	23
Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel	23
Zu 5.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt	24
Zu 5.4 Netzurückwirkungen	24
Zu 5.4.1 Allgemeines	24
Zu 5.4.2 – 5.4.6	24
Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung	24
Zu 5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes.....	24
Zu 5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	25
Zu 5.5 Blindleistungsverhalten.....	25
Zu 6 Übergabestation.....	26
Zu 6.1 Baulicher Teil	26
Zu 6.1.1 Allgemeines	26
Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	27
Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör	29
Zu 6.2 Elektrischer Teil	30
Zu 6.2.1 Allgemeines	30
Zu 6.2.2 Schaltanlagen	31
Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung.....	33
Zu 6.2.4 Erdungsanlage.....	34

Zu 6.3	Sekundärtechnik	34
Zu 6.3.1	Allgemeines	34
Zu 6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	34
Zu 6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	34
Zu 6.3.4	Schutzeinrichtungen	35
Zu 6.4	Störschreiber	37
Zu 7	Abrechnungsmessung	38
Zu 7.1	Allgemeines	38
Zu 7.2	Zählerplatz	38
Zu 7.3	Netz-Steuerplatz	39
Zu 7.4	Messeinrichtung	39
Zu 7.5	Messwandler	40
Zu 7.6	Datenfernübertragung	42
Zu 7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung	42
Zu 8	Betrieb	43
Zu 8.1	Allgemeines	43
Zu 8.2	Netzführung	43
Zu 8.3	Arbeiten in der Übergabestation	43
Zu 8.4	Zugang	43
Zu 8.5	Bedienung vor Ort	43
Zu 8.6 – 8.7	44
Zu 8.8	Betrieb bei Störungen	44
Zu 8.9 – 8.11.2	44
Zu 9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	45
Zu 10	Erzeugungsanlagen	45
Zu 10.1	Allgemeines	45
Zu 10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	45
Zu 10.2.1 – 10.2.2.3	45
Zu 10.2.2.4	Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	45
Zu 10.2.3	Dynamische Netzstützung	47
Zu 10.2.4	Wirkleistungsabgabe	47
Zu 10.2.5	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage	48
Zu 10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen	48
Zu 10.3.1	Allgemeines	48
Zu 10.3.2	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	48
Zu 10.3.3	Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers	49
Zu 10.3.4	Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks	50
Zu 10.3.5	Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	50
Zu 10.3.6	Schutzkonzept bei Mischanlagen	50
Zu 10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	50
Zu 10.4.1	Allgemeines	50
Zu 10.4.2	Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen	51
Zu 10.4.3 – 10.4.4	51
Zu 10.4.5	Kuppelschalter	51

Zu 10.5 – 10.6.....	51
Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen.....	52
Zu 11.1 – 11.3.....	52
Zu 11.4 Anlagenzertifikat.....	52
Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase.....	52
Zu 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation.....	52
Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten.....	52
Zu 11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung.....	52
Zu 11.5.4 Konformitätserklärung.....	53
Zu 11.5.5 Betriebsphase.....	53
Zu 11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz.....	53
Zu 11.6 Einzelnachweisverfahren.....	53
Zu 12 Prototypen-Regelung.....	53
Anhang A Literaturverzeichnis.....	54
Anhang B Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen.....	59
Anhang C Anschlusskonzepte für Erzeugungsanlagen.....	62
Anhang D Aufbau Prüfklemmleiste für den Netzschutz.....	65
Anhang E Aufbau Signalkabelfeld.....	71
Anhang F Anschlussrelevante Formulare und Datenblätter.....	72

Vorwort

Diese TAB Mittelspannung „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ ergänzt die Anforderungen der VDE-Anwendungsregel (VDE-AR-N 4110) und fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für die Planung, den Bau, den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz der NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH und der NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG zum 01.01.2025 eingehalten werden müssen. Sie dient gleichermaßen dem Netzbetreiber, dem Anlagenerrichter, dem Anschlussnehmer und dem Anlagenbetreiber als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und enthält wichtige Informationen zum Betrieb solcher Anlagen.

Die Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 sowie die TAB Mittelspannung der Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH und der NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG können als Bestandteil der Netzanschluss- und ggf. Anschlussnutzungsverträge für Endkundenanlagen genutzt werden. Das Inhaltsverzeichnis (mit Ausnahme des Anhangs, der Tabellen und Abbildungen) entspricht der Inhaltsstruktur der Anwendungsregel VDE-AR-N 4110. Die einzelnen Kapitel und deren Nummerierung wurden übernommen, damit eine plausible Nachverfolgung der Ergänzungen gegeben ist. Nicht aufgezählte Kapitel sind der Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 zu entnehmen und sind Bestandteil dieser TAB Mittelspannung. Wurden im Einzelfall Unterabschnitte hinzugefügt, die wiederum nicht Bestandteil der VDE-AR-N 4110 sind, ist dies kenntlich gemacht.

Zu 1 Anwendungsbereich

Diese TAB Mittelspannung (TAB MS) gelten für die Planung, Errichtung, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen, Speicher, Mischanlagen, sowie für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge), die an das Mittelspannungsnetz der Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH bzw. der NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG angeschlossen werden. Die TAB MS gelten auch für bestehende Kundenanlagen, die wesentlich erweitert oder verändert werden.

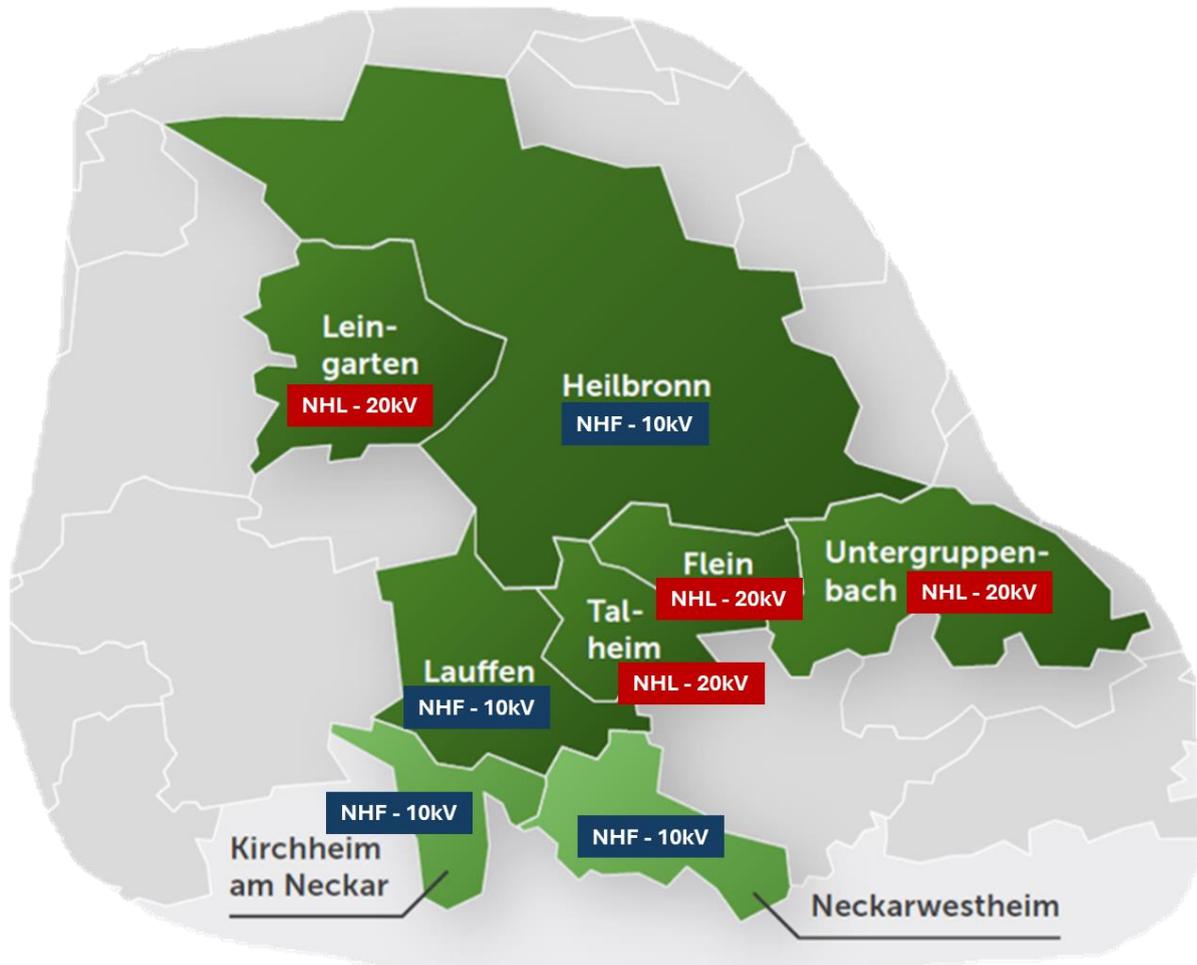
Der Anwendungsbereich dieser TAB MS entspricht dem der VDE-AR-N 4110. Weitere Einzelheiten zum Anwendungsbereich sind dieser zu entnehmen.

Sie gelten zusammen mit dem § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ /98/ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die TAB Mittelspannung, Ausgabe Januar 2025, tritt am 01. Januar 2025 in Kraft. Alle vorherigen Ausgaben sind mit dem Erscheinen dieser Version ungültig.

Für in Planung oder in Bau befindliche Bezugsanlagen gilt eine Übergangsfrist von einem halben Jahr. Während dieser Zeit kann die TAB Mittelspannung 2008, Version 1.2 vom 1. Februar 2013, der NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH noch angewendet werden. Für Erzeugungsanlagen sind die Festlegungen nach § 118 Absatz 25 EnWG zu beachten. Fragen, die bei der Anwendung der TAB Mittelspannung auftreten, können Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit der Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH bzw. NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG klären.

Nachfolgend werden die Netzgebiete der NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH und der NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG gegeneinander abgegrenzt. Diese Abgrenzung soll Planern, Errichtern, Anschlussnehmern und Anschlussnutzern einen Überblick über ihre jeweils zuständige Netzgesellschaft und die im jeweiligen Gebiet vorliegende Spannungsebene geben.



Im Netzgebiet der NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH (blau markiert) werden kompensierte Mittelspannungsnetze mit einer Nennspannung von **10-kV** betrieben. Das Netzgebiet erstreckt sich über die Gemeinden Heilbronn, Lauffen am Neckar, Kirchheim am Neckar und Neckarwestheim incl. deren Teilorte.

Im Netzgebiet der NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG (rot markiert) werden kompensierte Mittelspannungsnetze mit einer Nennspannung von **20-kV** betrieben. Das Netzgebiet erstreckt sich über die Gemeinden **Leingarten, Untergruppenbach, Flein und Talheim incl. deren Teilorte.**

Die NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH und die NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG werden im weiteren Verlauf dieses Dokuments als „NHF/NHL“ bzw. „Netzbetreiber“ bezeichnet.

Zu 2 Normative Verweisungen

Normative Verweisungen sind Anhang A dieser TAB MS und der VDE-AR-N 4110 zu entnehmen.

Zu 3 Begriffe und Abkürzungen

Zu 3.1 Begriffe

Es gelten die Begriffsdefinitionen der VDE-AR-N 4110. Die folgenden Begriffe werden von der NHF/NHL ergänzt.

Arbeitsverantwortlicher	Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen.
Eigentumsgrenze	Schnittstelle zwischen dem Netz der allgemeinen Versorgung und der Anlage des Anschlussnehmers.
Messeinrichtung	Alle zur Erfassung und Übertragung von Messwerten notwendigen technischen Komponenten an der Messstelle, wie Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler, Kommunikationseinrichtungen sowie Tarif- und Steuergeräte.
Messstelle	Gesamtheit aller zusammenarbeitenden Messeinrichtungen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und datentechnischen Verbindungen untereinander.
Messwert	Zählerstand, Energiemenge oder mittlere Leistung, die mittels einer durch eine Konformitätserklärung bescheinigte Messeinrichtung erzeugt wurde. Diese können als Primär- und Sekundärmesswert vorliegen und werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Netzurückwirkungen	Wirkungen im Verteilnetz, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschwingungen und Spannungsschwankungen sein.
Randschaltgerät	Trennstelle, die den Bereich bzw. den Niederspannungsbereich der Verfügungserlaubnis begrenzt.
Schaltanweisungsberechtigung	Die Berechtigung, um Schalthandlungen innerhalb eines festgelegten Netzbereiches anzuordnen. Sie wird schriftlich erteilt.

Verfügungserlaubnis VE

Zur Verfügung stellen eines durch Trennstellen begrenzten Anlagenteils in einem genau definierten Schaltzustand. Die Randschaltgeräte dürfen nicht betätigt werden.

Versorgungsunterbrechung

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

Wandler
Messwandler, Strom- und
Spannungswandler, Wandlerfaktor

Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.

Zähler

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

Kuppelschalter

Im Kontext von Erzeugungsanlagen bzw. Erzeugungseinheiten sind Kuppelschalter Schalteinrichtungen auf welche die Schutzeinrichtungen nach Abschnitt 10.3 wirken, die Erzeugungsanlagen / Erzeugungseinheiten vom Netz des Netzbetreibers trennen sowie verbinden können und die Anforderungen von Abschnitt 10.4.5 erfüllen.

Zu 3.2 Abkürzungen

Es gelten die Abkürzungen der VDE-AR-N 4110. Die folgenden Abkürzungen werden von der NHF/NHL ergänzt:

KSA	Kurzschlussanzeiger
ü	Übersetzungsverhältnis
UW	Umspannwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Zu 4 Allgemeine Grundsätze

Zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

4.2.1 Allgemeines

Der Anschlussprozess bei der NHF/NHL erfolgt nach dem in Tabelle 1, 2 oder 3 dargestellten Zeitplan. Es wird unterschieden zwischen dem Anschluss einer reinen Bezugsanlage (ohne Erzeugungsanlagen) in Tabelle 1, einer Erzeugungsanlage oder Mischanlage (Bezugs- und /oder Erzeugungsanlagen und / oder Speicher) in Tabelle 2 sowie dem Anschluss / der Erweiterung von Erzeugungsanlagen / Speichern in einer bestehenden Kundenanlage (Übergabestation und Netzanschluss bereits vorhanden) in Tabelle 3.

Die einzelnen Punkte der Tabellen sind in Abschnitt 4.2.2 bis 4.4 näher erläutert. Grundsätzlich sollte die Planung des Netzanschlusses und weiterer relevanter Anlagenteile, die Rückwirkungen auf das öffentliche Netz haben oder Anforderungen dieser TAB MS erfüllen müssen, in enger Abstimmung mit der NHF/NHL erfolgen. Betriebsmittelbestellungen sind erst nach Bestätigung des Anschlusskonzeptes durch die NHF/NHL durchzuführen.

Es werden teilweise Vordrucke der VDE-AR-N 4110 durch Formulare der NHF/NHL ersetzt. Eine Übersicht dazu ist in Anhang F zu finden.

Die Anforderungen an Erzeugungsanlagen der Tabellen 2 bis 3 und der nachfolgenden Abschnitte gelten analog auch für Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb > 100 ms und Speicher. Diese werden im Folgenden nicht mehr explizit benannt.

Die angegebenen Zeiten sind Richtwerte. Gesetzliche Bestimmungen zu Fristen gelten darüber hinaus. Im gegenseitigen Einvernehmen kann von den angegeben Zeitvorgaben abgewichen werden.

Tabelle 1: Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses einer reinen Bezugsanlage

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck
Abschnitt 4.2.2- Anschlussanmeldung/Grobplanung				
1	$t_i = 0$	Antrag / Anfrage / Anmeldung zum Netzanschluss beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen.	AN	> NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung /113/ > Formular E2: Datenblatt Netzurückwirkungen /116/
2	$t_i + 10$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer; Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der NHF/NHL; Ggf. Übergabe der Vertragsentwürfe mit Angebot für kostenpflichtige Leistungen.	NHF/ NHL	

Abschnitt 4.2.3- Reservierung/Feinplanung				
3	$t_2 = 0$	Annahme des Netzanschlussvertrages und Angebotes für kostenpflichtige Leistungen.	AN	
Abschnitt 4.2.4 - Bauvorbereitung und Bau				
04	$t_{BB} - 10$ Wochen	Vorlage der kompletten Unterlagen zur Errichtungsplanung beim Netzbetreiber.	AN	> NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/
5	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch den Netzbetreiber gesichteten Unterlagen zur Errichtungsplanung.	NHF/NHL	
6	$t_{BB} = 0$	Bestellung von Stationskomponenten; Baubeginn / Beginn der Werksfertigung der Übergabestation. Beschaffung der Wandler für die Abrechnungszählung zum werksseitigen Einbau.	AN	
7	$t_{BB} + 2$ Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung.	MSB	
Abschnitt 4.2.5 - Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation				
8	$t_{BN} - 4$ Wochen	Abstimmung des Termins zur Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL.	AN	
9	$t_{Abn., NHF/NHL} - 2$ Wochen	Übergabe aktualisierter Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der NHF/NHL).	AN	
		Übergabe Bauartzulassung / Konformitätserklärung für Strom- und Spannungswandler.	MSB	
		Technische Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Lieferant / Hersteller.	AN	> NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
		Übergabe der Schutzprüfprotokolle, Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV, Vorschrift 3 usw.	AN	> NHF/NHL Formular E.6: Erdungsprotokoll /119/ > NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/ > NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
10	$t_{BN} - 2$ Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation, sodass der Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb genommen werden kann.	NHF/NHL	
		Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages.	AN	> NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/
		Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin (Falls MSB \neq NHF/NHL); Anmeldung des Stromlieferanten	AN	
11	$t_{Abn., NHF/NHL} = 0 < t_{BN}$	Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL.	NHF/NHL	
12	$t < t_{BN}$	(Vor-)Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung.	MSB	
Abschnitt 4.3 - Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation				
13	$t_{BN} = 0$	Inbetriebnahme Netzanschluss.	NHF/NHL	
		Inbetriebsetzung Übergabestation (auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich).	AN	
		Ggf. Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung.	MSB	
Legende:				
V	Verantwortlich	t_{BB}	Zeitpunkt des Baubeginns / der Bestellung der Stationskomponenten	
AN	Anschlussnehmer	t_{BN}	Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/ Inbetriebsetzung der Übergabestation	
NHF/NHL	Netzbetreiber	$t_{Abn., NHF/NHL}$	Zeitpunkt der Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL	
MSB	Messstellenbetreiber			

Tabelle 2: Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses einer Mischanlage / Erzeugungsanlage

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck
Abschnitt 4.2.2 - Anschlussanmeldung/Grobplanung				
1	$t_1 = 0$	Antrag / Anfrage / Anmeldung zum Netzanschluss und Erzeugung/ Einspeisung beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen.	AN	Option 1 (Standardprozess): Nutzung unseres Netzanschlussportals unter www.n-hf.de bzw. www.n-hl.de für die Anfrage einer Erzeugungsanlage + Abgabe NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen /116/ Option 2 (in Ausnahmefällen zulässig): Einreichung folgender Vordrucke statt Nutzung des Netzanschlussportals: › NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung /113/ › NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen /116/ › NHF/NHL Anmeldeformular für PV-Anlagen /114/ bzw. › NHF/NHL Anmeldeformular für sonstige EZA /115/ › NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/ › Lageplan
2	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer; Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der NHF/NHL. Bei Erzeugungsanlagen erfolgt mit der Einspeisezusage die Vorgabe, mit welcher Technik (z. B. Fernwirktechnik) das Netzsicherheitsmanagement auszuführen ist; Übergabe der Vertragsentwürfe mit Angebot für kostenpflichtige Leistungen.	NHF/ NHL	
Abschnitt 4.2.3 - Reservierung/Feinplanung				
3	$t_2 = 0$	Annahme des Anschlussvertrages und Angebotes für kostenpflichtige Leistungen; Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen / Kostenübernahmeerklärung. Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe Datenblatt E.8 (aktualisiert zu $t_1 = 0$) und Mittelspannungs-Übersichtsschaltplan der gesamten Kundenanlage zur Erstellung des Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 durch den Netzbetreiber.	AN	› NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/ › Einheitenzertifikate › Komponentenzertifikate
4	$t_2 + 3$ Wochen	Übergabe des ausgefüllten Netzbetreiber-Abfragebogens an den Antragsteller / Anschlussnehmer.	NHF/ NHL	› NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/
5	$t_{BB} - 8$ Wochen	Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe beim Netzbetreiber.	AN	› Anlagenzertifikat
6	$t_{BB} - 2$ Wochen	Prüfung des Anlagenzertifikates und endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes.	NHF/ NHL	
Abschnitt 4.2.4 - Bauvorbereitung und Bau				
7	$t_{BB} - 10$ Wochen	Vorlage der kompletten Unterlagen zur Errichtungsplanung bei der NHF/NHL.	AN	› NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/
8	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch den Netzbetreiber gesichteten Unterlagen zur Errichtungsplanung.	NHF/ NHL	
9	$t_{BB} = 0$	Bestellung von Stationskomponenten; Baubeginn / Beginn der Werksfertigung der Übergabestation. Beschaffung der Wandler für die Abrechnungszählung zum werksseitigen Einbau.	AN	
10	$t_{BB} + 2$ Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung.	MSB	
Abschnitt 4.2.5 - Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation				
11	$t_{BN} - 4$ Wochen	Abstimmung des Termins zur Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL.	AN	

12	$t_{\text{Abn., NHF/NHL}} - 2$ Wochen	Übergabe aktualisierter Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der NHF/NHL).	AN	
		Übergabe Bauartzulassung / Konformitätserklärung für Strom- und Spannungswandler	MSB	
		Technische Abnahme der Übergabestation zwischen Anschlussnehmer und Lieferant / Hersteller.	AN	> NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
		Übergabe der Schutzprüfprotokolle, Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV, Vorschrift 3 usw.	AN	> NHF/NHL Formular E.6: Erdungsprotokoll /119/ > NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/ > NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
13	$t_{\text{IBN}} - 2$ Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation, sodass der Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb genommen werden kann. Bei Erzeugungsanlagen mit Netzsicherheitsmanagement > 950 kW: Auslieferung des Protokollumsetzers für kundeneigene Fernwirktechnik mit Einbauanleitung und Datenpunktliste.	NHF/NHL	
		Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages.	AN	> NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/
		Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin (Falls MSB ≠ NHF/NHL); Anmeldung des Stromlieferanten und – für die Erzeugungsanlagen – Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises.	AN	
14	$t_{\text{Abn., NHF/NHL}} = 0 < t_{\text{IBN}}$	Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL.	NHF/NHL	
15	$t < t_{\text{IBN}}$	(Vor-)Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung.	MSB	
Abschnitt 4.3 - Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation				
16	$t_{\text{IBN}} = 0$	Inbetriebnahme Netzanschluss.	NHF/NHL	
		Inbetriebsetzung Übergabestation (auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich).	AN	
		Ggf. Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung.	MSB	
		Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis für EZA.	NHF/NHL	> NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis /121/
Abschnitt 4.4 - Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage				
18	$t_{\text{IBN,EZE}}$	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungsprotokoll(e) bei der NHF/NHL.	AN	> NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung /124/
19	$t_{\text{IBN,EZE}}$ (ca. 2 Wochen nach $t_{\text{IBN,EZE}}$ der letzten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen mit Fernwirktechnik: Funktionsprüfung Netzsicherheitsmanagement. Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei der NHF/NHL.	AN	> NHF/NHL Formular E.11: Inbetriebsetzungserklärung für EZA / Speicher Mittelspannung /125/
20	$t_{\text{IBN,EZE}} + 6$ Monate (aber maximal 12 Monate nach $t_{\text{IBN,EZE}}$ der ersten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei der NHF/NHL.	AN	> Konformitätserklärung
		Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis.	NHF/NHL	> NHF/NHL Formular E.16: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis /126/
Legende: V Verantwortlich AN Anschlussnehmer NHF/NHL Netzbetreiber MSB Messstellenbetreiber t_{BB} Zeitpunkt des Baubeginns / der Bestellung der Stationskomponenten t_{IBN} Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/ Inbetriebsetzung der Übergabestation $t_{\text{IBN, EZE}}$ Zeitpunkt der Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheit $t_{\text{Abn., NHF/NHL}}$ Zeitpunkt der Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL				

Tabelle 3: Zeitplan - Anschluss / Erweiterung einer Erzeugungsanlage in einer bestehenden Kundenanlage

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck
Abschnitt 4.2.2- Anschlussanmeldung/Grobplanung				
1	$t_1 = 0$	Antrag / Anfrage / Anmeldung zum Netzanschluss und Erzeugung/ Einspeisung beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen.	AN	Option 1 (Standardprozess): Nutzung unseres Netzanschlussportals unter www.n-hf.de bzw. www.n-hl.de für die Anfrage einer Erzeugungsanlage + Abgabe NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen /116/ Option 2 (in Ausnahmefällen zulässig): Einreichung folgender Vordrucke statt Nutzung des Netzanschlussportals: › NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung /113/ › NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen /116/ › NHF/NHL Anmeldeformular für PV-Anlagen /114/ bzw. › NHF/NHL Anmeldeformular für sonstige EZA /115/ › NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/ › Lageplan
2	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer; Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der NHF/NHL. Bei Erzeugungsanlagen erfolgt mit der Einspeisezusage die Vorgabe, mit welcher Technik (z. B. Fernwirktechnik) das Netzsicherheitsmanagement auszuführen ist; Ggf. Übergabe von Vertragsentwürfen und Angebot für kostenpflichtige Leistungen.	NHF/ NHL	
Abschnitt 4.2.3- Reservierung/Feinplanung				
3	$t_2 = 0$	Ggf. Annahme des Angebotes für kostenpflichtige Leistungen; Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen / Kostenübernahmeerklärung. Übergabe Datenblatt E.8 (aktualisiert zu $t_1 = 0$) und Mittelspannungs-Übersichtsschaltplan der gesamten Kundenanlage zur Erstellung des Netzbetreiber-Abfragebogens E.9 durch den Netzbetreiber.	AN	› NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/ › Einheitenzertifikate › Komponentenzertifikate
4	$t_2 + 3$ Wochen	Übergabe des ausgefüllten Netzbetreiber-Abfragebogens an den Antragsteller / Anschlussnehmer.	NHF/ NHL	› NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/
5	$t_{BB,EZA} - 8$ Wochen	Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe beim Netzbetreiber.	AN	› Anlagenzertifikat
6	$t_{BB,EZA} - 2$ Wochen	Prüfung des Anlagenzertifikates und endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes.	NHF/ NHL	
Abschnitt 4.4 – (Vorbereitung und) Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage				
7	$t_{BN,EZE} - 8$ Wochen	Übergabe der ggf. angepassten Übersichtsschaltpläne und weiterer Unterlagen.	AN	
8	$t_{BN,EZE} - 2$ Wochen	Übergabe des Schutzprüfprotokolls des übergeordneten Entkopplungsschutzes.	AN	
		Ermittlung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis.	NHF/ NHL	› NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis /121/
		Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages.	AN	› NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/
		Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin (Falls MSB ≠ NHF/NHL). Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises.	AN	
9	$t < t_{BN,EZE}$	Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung.	MSB	

4.2.2 Anschlussanmeldung / Grobplanung (Punkte 1 und 2 Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3)

Der Anschlussnehmer meldet:

- den Anschluss von neuen elektrischen Anlagen an das Mittelspannungsnetz,
- Erweiterungen oder Änderungen am Netzanschluss oder den elektrischen Anlagen,
- vorübergehend angeschlossene Anlagen, z. B. Baustromstationen,
- die Inbetriebsetzung bzw. Wiederinbetriebsetzung sowie die Stilllegung, Trennung oder Zusammenlegung von Kundenanlagen

rechtzeitig, gemäß dem Verfahren dieser TAB MS, bei der NHF/NHL an.

Damit die NHF/NHL den Netzanschluss leistungsgerecht auslegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, der Messstellenbetreiber zudem die Art der Messeinrichtung (entsprechend dem veröffentlichten Messkonzeptblatt „Erzeugungsanlagen am Nieder- und Mittelspannungsnetz“ der NHF/NHL festlegen kann, liefert der Anschlussnehmer in Rahmen der Anmeldung folgende Unterlagen bzw. Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen (in Papier oder elektronischer Form):

- Anlagenanschrift (PLZ, Ort, Ortsteil, Straße, Hausnummer), Bezeichnung des Bauvorhabens;
- Angaben zum Anschlussnehmer, Grundstückseigentümer, Anlagenerrichter;
- Anlagenart (Bezugsanlage, Erzeugungsanlage, Mischanlage, Speicher, Notstromaggregat mit Netzparallelbetrieb > 100 ms (auch im Probetrieb));
- Maßnahme (Neuerrichtung, Erweiterung, Rückbau);
- die örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Übersichtsplan im geeigneten Maßstab (Detailplan im Maßstab mindestens 1:500)) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten;
- Leistungsbedarf, dessen Charakteristik und ggf. Ausbaustufen;
- Messstellenbetreiber;
- Ggf. besondere Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit;
- Ggf. Baustrombedarf;
- Netzurückwirkungen der Verbrauchsgeräte;
- den zeitlichen Bauablaufplan und den geplanten Inbetriebsetzungstermin.

Dazu sind folgende Formulare bei der NHF/NHL einzureichen (vgl. Anhang F):

- NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung /113/;
- NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen /116/.

Die NHF/NHL führt mit den Antragsunterlagen anschließend eine Grobplanung durch und legt unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen des Anschlussnehmers einen Netzanschlusspunkt und die Art des Anschlusses fest. Ebenfalls werden der Umfang und die voraussichtliche Dauer eines ggf. notwendigen Netzausbaus benannt. Die NHF/NHL muss dabei ggf. auch eine Abwägung zwischen einem standortnahen Netzanschlusspunkt zzgl. Netzausbau und einem standortfernen Netzanschlusspunkt ohne Netzausbaunotwendigkeit treffen.

Für kostenpflichtige Netzanschlüsse erstellt die NHF/NHL ein Angebot, welches zusammen mit dem Entwurf zum Netzanschlussvertrag zur Verfügung gestellt wird. Je nach Komplexität, Zeitplan und Status des Anschlussobjektes / der Bebauung auf dem zu versorgendem Grundstück, wird der Netzanschlussvertrag mit Angebot für kostenpflichtige Leistungen nicht direkt mit der Rückmeldung zur durchgeführten Grobplanung zu Verfügung gestellt. Die Unterlagen werden bei ersichtlicher Ernsthaftigkeit des Projektes, in der Regel spätestens mehrere Wochen vor Beginn der Bebauung auf dem Anschlussobjekt, bereitgestellt.

Weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen (Punkte 1 und 2 der Tabelle 2 und Tabelle 3)

Beim Anschluss von Erzeugungsanlagen sind zusätzlich weitere Unterlagen einzureichen. Falls zur Anmeldung das Netzanschlussportal der NHF/NHL nicht verwendet wurde, müssen je nach Art und netzwirtschaftlicher Einordnung der Erzeugungseinheiten / Erzeugungsanlagen ein oder mehrere Anmeldeformulare für Erzeugungsanlagen eingereicht werden:

- NHF/NHL Anmeldeformular für sonstige Erzeugungsanlagen (Nicht PV) /115/ und / oder
- NHF/NHL Anmeldeformular für PV-Anlagen /114/.

Im Anmeldeformular ist unter anderem das Messkonzept anzugeben, welches gemäß

- NHF/NHL Auswahlblatt Messkonzepte Erzeugungsanlagen Mittelspannung /127/

auszuwählen ist.

Soweit zu diesem Zeitpunkt bekannt, müssen der NHF/NHL bereits tiefergehende Informationen zu den geplanten Generatoren bzw. Erzeugungseinheiten zur Verfügung gestellt werden. Dazu reicht der Anschlussnehmer folgende Dokumente ein:

- das NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/,
- die Herstellerdatenblätter der Erzeugungseinheiten,
- einen maßstabsgerechten Lageplan der Kundenanlage mit eingezeichneten Erzeugungsanlagen,
- die Einheitenzertifikate der Erzeugungseinheiten (vgl. Vordruck E.13 der VDE-AR-N 4110)
- ggf. weitere Komponentenzertifikate (vgl. Vordruck E.14 der VDE-AR-N 4110)

Insbesondere beim Anschluss / bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen in einer bestehenden Kundenanlage (Tabelle 3) ist außerdem folgendes einzureichen:

- Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation, der geplanten Erzeugungsanlage, ggf. nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen und einschließlich weiterer relevanter Betriebsmittel / Anlagenteile

Der in Rahmen der Grobplanung und Netzverträglichkeitsprüfung festgelegte Netzanschlusspunkt, sowie weitere Vorgaben und Hinweise, erhält der Anschlussnehmer von der NHF/NHL schriftlich mit der

- Einspeisezusage

Wenn die Erzeugungsanlage gemäß den Technischen Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements der NHF/NHL /112a/ (vgl. Abschnitt 10.2.4.2) am Netzsicherheitsmanagement teilnehmen muss, erhält der Anschlussnehmer des Weiteren einen Bestellauftrag für die notwendige technische Vorrichtung.

Werden unvollständige Daten zu den Erzeugungseinheiten geliefert oder z.B. geplante Generatortypen im Nachhinein geändert, kann dies nachträglich Änderungen in der Grobplanung der NHF/NHL, den technischen Anforderungen und dem zuvor ermittelten Netzanschlusspunkt zur Folge haben.

4.2.3 Reservierung / Feinplanung (Punkt 3 Tabelle 1, Punkte 3 - 6 von Tabelle 2 und Tabelle 3)

Bei kostenpflichtigen Netzanschlüssen beginnt die Reservierung in der Regel mit Abgabe des Anschlussangebotes und endet automatisch mit Ablauf der Bindungsfrist von 6 Monaten.

Nach Annahme des Anschlussangebotes und des Netzanschlussvertrages / Bestätigung der Grobplanung wird die NHF/NHL mit der Vorbereitung des Netzanschlusses beginnen. Insbesondere bei einem ggf. notwendigen Netzausbau sind auch längere Genehmigungsfristen und Realisierungsdauern zu beachten.

Weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen (Punkte 3 bis 6 Tabelle 2 und Tabelle 3)

Bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen beginnt die Reservierung in der Regel mit Erteilung der Einspeisezusage durch die NHF/NHL und endet automatisch mit Ablauf der in der Einspeisezusage aufgeführten Reservierungsfrist. Während des Reservierungszeitraumes reserviert die NHF/NHL den Netzverknüpfungspunkt mit der vereinbarten Anschlussscheinleistung für den jeweiligen Anschlussnehmer. Bei Bedarf kann die Reservierungsdauer in Abstimmung mit der NHF/NHL vor Fristablauf nachträglich verlängert werden. Hierzu ist ein Nachweis des Projektfortschrittes durch den Anschlussnehmer notwendig. Der Anschlussnehmer hat die NHF/NHL bei wesentlichen Änderungen seiner geplanten Erzeugungsanlage unverzüglich zu informieren.

Der Netzbetreiber darf bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen eine Kostenübernahmeerklärung vom Anschlussnehmer einholen, um bei Nichtrealisierung des Anschlussvorhabens die schon aufgelaufenen Netzausbaukosten erstattet zu bekommen.

Falls noch nicht geschehen übersendet der Anschlussnehmer das vollständig ausgefüllte

- NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/,
- die Einheitenzertifikate der Erzeugungseinheiten (vgl. Vordruck E.13 der VDE-AR-N 4110),
- Komponentenzertifikate (vgl. Vordruck E.14 der VDE-AR-N 4110)

und spezifiziert die Netzanschlussplanung sowie die technischen Daten der Kundenanlage für die zum ermittelten Netzanschlusspunkt gestellten technischen Anforderungen.

Insbesondere müssen zur Ermittlung der Schutzeinstellungen folgende Unterlagen vorliegen:

- Systemkonfigurator (SK): Schematische Darstellung der Gesamtanlage mit Schutzeinrichtungen, Wandlertypen, Leistungsschalter, Trafos und deren Wirkungskette.
- Schutzgerätetypen (SG): Hersteller, Serie, Typenbezeichnung
- Schutzwandlertyp (CT): Typenschild od. Datenblatt
- Transformator, Neu: Typenschild od. Datenblatt
- Transformatoren, Bestand: Singleline (SLD) mit Feldzuordnung Schutz, Wandler u. Trafo, optional Schaltungsbuch
- SLD MS-Anlage, Neu: Singleline (SLD) mit Feldzuordnung Schutz, Wandler u. Trafo, optional Schaltungsbuch
- SLD MS-Anlage, Bestand: Singleline (SLD), optional Schaltungsbuch

Zwecks Nachweisführung der elektrischen Eigenschaften der Erzeugungsanlage füllt die NHF/NHL anschließend den

- NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/

aus und sendet diesen an den Antragsteller / Anschlussnehmer. Der Anschlussnehmer benötigt diese Unterlagen zur Erstellung des Anlagenzertifikates. Eine Übersicht zu den Nachweis- und Inbetriebsetzungsphasen von Erzeugungsanlagen ist im Bild 1 der VDE-AR N 4110 abgebildet.

Das Anlagenzertifikat (siehe Abschnitt 11.4) sollte unmittelbar nach Inkrafttreten der Reservierung von der durch den Anschlussnehmer beauftragten Zertifizierungsstelle erstellt werden und 8 Wochen vor Baubeginn der Erzeugungsanlage (bzw. Übergabestation falls noch nicht vorhanden) bei der NHF/NHL vorgelegt werden. Sofern sich aus der Anlagenzertifizierung noch technische Änderungen an der Übergabestation der Erzeugungsanlage ergeben, können sie zu diesem Zeitpunkt noch vergleichsweise einfach in das Projekt eingearbeitet werden. Innerhalb von 6 Wochen nach Vorlage des Anlagenzertifikates wird die NHF/NHL das Anlagenzertifikat prüfen und den Netzanschlusspunkt bestätigen. Die NHF/NHL übernimmt mit dieser Prüfung ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit des Anlagenzertifikates.

Bei Baubeginn, vor Einreichung des Anlagenzertifikates und Prüfung durch die NHF/NHL, trägt der Anschlussnehmer das Risiko für dadurch gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen.

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 4 bis 7 der Tabelle 1, Punkte 7 bis 10 der Tabelle 2)

Spätestens 10 Wochen vor Bestellung von Stationskomponenten / Baubeginn übergibt der Anschlussnehmer der NHF/NHL die in der

- NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/ Teil 1

bzw. unten aufgeführten Unterlagen in deutscher Sprache und möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher Papieraufbereitung.

Die NHF/NHL prüft mit einer Frist von 4 Wochen die nachfolgend aufgeführten einzureichenden Unterlagen:

- Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Leitungstrassen, sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung, mindestens im Maßstab 1:500;
- Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (Wandler/ Daten der Hilfsenergiequellen); die technischen Kennwerte sind anzugeben; Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen;
- Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen);
- Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zähleinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik, Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation;
- Anordnung der Klemmstelle für die Anbindung an das Signalkabelnetz der NHF/NHL (siehe Anhang E)
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Netztransformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein;
- Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation, Nachweis des Schutzes vor Gefährdung durch Störlichtbögen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) bzw. DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200) (z. B. IAC-Klassifikation) oder nach DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung und Ableitung der Störlichtbogengase);
- Nachweis der Einhaltung der Auslösezeit von 0,1 s für ein- und dreipolige Fehler beim Einsatz von Lasttrennschaltern mit HH-Sicherungen / Lasttrennschalter-Sicherungskombinationen als Übergabeschalter
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation zwischen dem Haus- und Grundstückseigentümer und dem Anschlussnehmer, wenn dies unterschiedliche Personen sind und Zustimmung des Grundstückseigentümers zur Errichtung und zum Betrieb der Leitungstrassen.

Wenn die Versorgung des Anschlussobjektes / Grundstückes (Trassenverlauf der Kabel oder Zugang zur Übergabestation) nur über das Grundstück eines Dritten möglich ist (oder aus Eigeninteresse des Anschlussnehmers in Bezug auf Art und Ort des Anschlusspunktes), steht der Anschlussnehmer diesbezüglich in der Verantwortung, ein entsprechendes Leitungs- und Wegerecht zu erwirken.

Eine mit dem (Sicht-)Vermerk und Hinweisen sowie Ergänzungen der NHF/NHL versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von 12 Monaten und bestätigt ausschließlich eine Prüfung der Belange des Netzbetreibers. Die Anlage muss innerhalb von 12 Monaten nach erteilter Freigabe in Betrieb genommen werden, ansonsten ist eine erneute Freigabe notwendig. Eintragungen des Netzbetreibers sind bei der Ausführung vom Anlagenerrichter einzuhalten.

Für die Einhaltung der geltenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften oder Verfügungen bleibt der Anschlussnehmer verantwortlich.

Mit den Bau- und Montagearbeiten der Übergabestation sollte erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der NHF/NHL versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten vorliegen und der NHF/NHL das bestätigte Anschlussangebot bzw. die Bestätigung der Grobplanung / Kostenübernahmeerklärung durch den Anschlussnehmer vorliegt. Bei Baubeginn vor Rückgabe der Unterlagen durch die NHF/NHL trägt der Anschlussnehmer das Risiko für gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen.

Der Anschlussnehmer stellt der NHF/NHL eine Übersicht zu Ansprechpartnern im Zusammenhang mit der Baumaßnahme zur Verfügung.

Spätestens 2 Wochen nach Baubeginn der Übergabestation stellt der Messstellenbetreiber die Wandler für die Abrechnungszählung am mit dem Anschlussnehmer vereinbarten Ort bereit. Ist die NHF/NHL Messstellenbetreiber können die Wandler in Absprache ggf. schon früher bereitgestellt werden (nicht vor Beauftragung der Kabelarbeiten).

Weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 2)

Bei Erzeugungsanlagen sind in den einzureichenden Unterlagen insbesondere die in diesem Kontext relevanten Elemente zu berücksichtigen.

Neben dem einphasigen Übersichtsschaltplan der Übergabestation sind ebenso ein Übersichtsschaltplan der Erzeugungsanlage und weiterer für die Erzeugung relevanter Anlagenteile einzureichen. In den Plänen sind die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen, insbesondere die Entkupplungsschutzeinrichtungen (inklusive der Darstellung, wo die Messgrößen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtungen wirken) zu vermerken.

Die Erzeugungsanlagen sind außerdem in der Darstellung des Messkonzeptes, der Anordnung der Mess- und Zähleinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, der Anordnung der Fernwirktechnik (z.B. zur Ankopplung an den Protokollumsetzer der NHF/NHL falls gefordert) und dem Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation, zu berücksichtigen.

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 8 bis 12 Tabelle 1 und Punkte 11 bis 15 der Tabelle 2)

Mindestens 4 Wochen vor dem gewünschten Inbetriebsetzungstermin der Übergabestation stimmt der Anschlussnehmer den Termin zur Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL ab. Die Abnahme durch die NHF/NHL ist nicht zu verwechseln mit der technischen Abnahme zwischen Anlagenbetreiber und Anlagengerichter.

Mindestens 2 Wochen vor der technischen Abnahme durch die NHF/NHL übergibt der Anschlussnehmer der NHF/NHL die aktualisierten Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers).

Durch den Messstellenbetreiber erfolgt ebenfalls spätestens 2 Wochen vor der Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL die Übergabe der Bauartzulassung / Konformitätsbescheinigungen für die Strom- und Spannungswandler an den Netzbetreiber (falls die NHF/NHL nicht Messstellenbetreiber ist). Der Anschlussnehmer informiert den dritten Messstellenbetreiber über den Termin zur Abnahme durch die NHF/NHL.

Mindestens zwei Wochen vor der Abnahme durch den Netzbetreiber erfolgt die technische Abnahme der Übergabestation durch den Anlagenerrichter im Beisein des Anlagenbetreibers und seines Anlagenverantwortlichen. Die NHF/NHL behält sich eine Teilnahme vor. Dabei kann bereits die

- NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/

teilweise oder ganz ausgefüllt werden.

Zu dieser technischen Abnahme gehören auch

- die Kontrolle eines gefahrlosen Zugangs zur Übergabestation;
- die Verschließbarkeit der elektrischen Betriebsräume;
- ein ordnungsgemäßer Fluchtweg;
- die Zugänglichkeit und Trennfunktion der Übergabeschalteneinrichtung.

Diese Punkte sind ebenfalls Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL und zur Inbetriebnahme des Netzanschlusses.

Nach der technischen Abnahme zwischen Anlagenerrichter und Anlagenbetreiber und 2 Wochen vor der Abnahme durch die NHF/NHL ist die Übergabe folgender Unterlagen an die NHF/NHL erforderlich (siehe auch NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/):

- Erdungsprotokoll (z.B. NHF/NHL Formular E.6: Erdungsprotokoll /119/)
- NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
- die Schutzprüfprotokolle und ggf. Wandler-Prüfnachweise der Vor-Ort-Prüfung in der Übergabestation (der Umfang der Prüfungen und deren Nachweis im Schutzprüfprotokoll sind entsprechend der Vorgaben der beiden Technischen Hinweise des FNN „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ /77/ und „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ /78/ auszuführen) (Können in Absprache mit der NHF/NHL auch später eingereicht werden)

Je nach technischer Ausführung des Netzanschlusses sind ggf. weitere Dokumente notwendig.

Anschließend kann der verbindliche Inbetriebsetzungstermin zwischen Anschlussnehmer und der NHF/NHL abgestimmt werden.

Dazu übergibt der Anschlussnehmer der NHF/NHL den ausgefüllten

- NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/.

Ohne unterschriebenen Inbetriebsetzungsauftrag und Vorlage der weiteren Unterlagen erfolgt keine Inbetriebnahme durch die NHF/NHL!

Insbesondere müssen für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses ein gefahrloser Zugang und die Verschießbarkeit der elektrischen Betriebsräume, sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gegeben sein.

Der NHF/NHL sind durch den Anschlussnehmer schriftlich die Kontaktdaten (unter anderem Telefonnummer) des Anlagenbetreibers und einer durchgehend erreichbaren netzführenden Stelle des Anschlussnehmers oder von schaltberechtigten Personen des Anschlussnehmers und deren Telefonnummern zur Verfügung zu stellen.

Falls die NHF/NHL nicht Messstellenbetreiber ist, informiert der Anschlussnehmer den Messstellenbetreiber über die Inbetriebsetzung.

Vor der Inbetriebsetzung der Übergabestation erfolgt die Abnahme der Übergabestation durch die NHF/NHL am abgestimmten Termin. Werden von der NHF/NHL Mängel festgestellt, sind diese anschließend zu beseitigen. Werden Mängel festgestellt, die den Netzbetrieb beeinträchtigen können, so darf die NHF/NHL die Inbetriebsetzung der Übergabestation bis zur Mängelbeseitigung untersagen.

Vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch den Messstellenbetreiber die (Vor-) Inbetriebsetzung der Abrechnungsmessung und einer ggf. vorhandenen Vergleichsmessung (Verdrahtungskontrolle, finales Übersetzungsverhältnis bei umschaltbaren Wandlern zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung, Bürdenmessung, Setzen des Zählers, Prüfzählervergleich usw.).

Falls die NHF/NHL nicht Messstellenbetreiber ist, bestätigt der Messstellenbetreiber der NHF/NHL, dass die Abrechnungsmessung zum Inbetriebsetzungszeitpunkt der Übergabestation betriebsbereit errichtet hat.

Weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen (Punkt 12 der Tabelle 2)

Bei Erzeugungsanlagen sind außerdem die Schutzprüfprotokolle des übergeordneten Entkopplungsschutzes vorzulegen. Folgende Überprüfungen sind erforderlich:

- Prüfung der Strom- und Spannungswandler;
- Vorhandensein und Anschaltung der Prüfklemmenleiste;
- Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung (sekundärseitig); bei vorhandener Prüftechnik kann die Schutzprüfung auch unter Einbeziehung der Primärseite der Wandler durchgeführt werden, sofern eine Personengefährdung ausgeschlossen werden kann;
- Nachweis, dass die Einstellvorgaben aus dem Netzbetreiberabfragebogen der NHF/NHL /123/ umgesetzt wurden;
- Messtechnischer Nachweis der Gesamtausschaltzeit von Schutz und Schaltgerät (Prüfung der Gesamtwirkungskette);
- Prüfung des unverzögerten Auslösens des Kuppelschalters der Erzeugungsanlage bei Ausfall der Hilfsenergie der Schutzeinrichtungen sowie Prüfung der Überwachungsfunktionen nach Abschnitt 6.3.4.3 und nach Abschnitt 10.3.1;
- Überprüfung der Dimensionierung der USV.

Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 von Tabelle 1 und Tabelle 2)

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Wenn alle Punkte aus Abschnitt 4.2.5 der Tabelle („Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“) geklärt sind und alle notwendigen Unterlagen vorliegen kann die Inbetriebnahme des Netzanschlusses und die Inbetriebsetzung der Übergabestation durchgeführt werden.

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt vom Netzbetreiber bis zur Übergabestelle (in der Regel erstes kundeneigenes Schaltgerät, z. B. Übergabeleistungsschalter).

Die Durchschaltung der Spannung in die Kundenanlage erfolgt durch den Anlagenverantwortlichen. Die NHF/NHL übernimmt mit der Inbetriebnahme des Netzanschlusses ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Die Inbetriebsetzung der Übergabestation durch den Anlagenverantwortlichen kann auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen (Punkt 15 Tabelle 2)

Bei Erzeugungsanlagen erteilt die NHF/NHL auf Anfrage eine vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung schriftlich (NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis /121/).

Ohne folgende Unterlagen wird keine Freigabe erteilt:

- Anlagenzertifikat (falls notwendig); vgl. Vordruck E.15 VDE-AR-N 4110
- Vollständige NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/

Die Erlaubnis zur Zuschaltung und die vorübergehende Betriebserlaubnis gelten maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit.

Die NHF/NHL übernimmt mit der Erteilung der vorläufigen Betriebserlaubnis keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage als auch für die inhaltliche Richtigkeit der vom Kunden und dem Zertifizierer eingereichten Unterlagen.

Zu 4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 18 bis 20 Tabelle 2, Punkte 7 bis 12 Tabelle 3)

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage beim Anschluss in einer bestehenden Kundenanlage (Punkte 7 bis 9 Tabelle 3)

Beim Anschluss oder der Erweiterung einer Erzeugungsanlage in einer Kundenanlage mit bereits vorhandenem Netzanschluss bzw. bestehender Übergabestation müssen vor der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage bzw. der Erzeugungseinheiten Unterlagen eingereicht und Prozessschritte durchgeführt werden, die ansonsten in Rahmen der Bauvorbereitung oder Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation erledigt werden.

Dazu werden zunächst folgende Unterlagen spätestens 8 Wochen vor Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungsanlage eingereicht:

- Ggf. angepasster und erweiterter einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation und Erzeugungsanlage einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Netztransformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzeinrichtungen vorhanden, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle);
- Darstellung der kundeneigenen Mittelspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungs-Schaltanlagen;
- Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zähleinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik (z.B. zur Ankopplung an den Protokollumsetzer der NHF/NHL in Rahmen des Netzsicherheitsmanagements), Netzwerkplan mit allen sekundärtechnischen Komponenten, Kommunikationsschnittstellen und Prozessdatenumfang in der Übergabestation.

Falls alle zuvor eingereichten Unterlagen in Ordnung und ausreichend sind, kann der Anschlussnehmer anschließend die Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungsmessung beim Messstellenbetreiber beantragen.

Außerdem ist vor der Inbetriebsetzung der EZE / EZA das ausgefüllte

- NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/

an die NHF/NHL zu übergeben.

Falls die NHF/NHL nicht Messstellenbetreiber ist, informiert der Anschlussnehmer den Messstellenbetreiber über die Inbetriebsetzung.

Spätestens 2 Wochen vor der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit müssen außerdem die Schutzprüfprotokolle vom übergeordneten Entkopplungsschutz (s. weitere Aspekte für Erzeugungsanlagen in Abschnitt 4.2.5 der Tabelle „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“) eingereicht werden.

Nach Vorlage der Schutzprüfprotokolle vom übergeordneten Entkopplungsschutz erteilt die NHF/NHL auf Grundlage der eingereichten Dokumentation, insbesondere des Anlagenzertifikates, die vorübergehende Betriebserlaubnis und die Erlaubnis zur Zuschaltung (NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis /121/).

Die Erlaubnis zur Zuschaltung und die vorübergehende Betriebserlaubnis gelten maximal 6 Monate nach Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage, maximal jedoch 12 Monate nach Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit. Die NHF/NHL übernimmt mit der Erteilung der vorläufigen Betriebserlaubnis weder Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage noch für die Richtigkeit der vom Kunden und dem Zertifizierer eingereichten Unterlagen.

Vor der Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten erfolgt durch den Messstellenbetreiber die Inbetriebsetzung der Abrechnungsmessung und einer ggf. vorhandenen Vergleichsmessung (inklusive Verdrahtungskontrolle, finales Übersetzungsverhältnis bei umschaltbaren Wandlern zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung, Bürdenmessung, Setzen des Zählers, Prüfzählervergleich usw.).

Falls die NHF/NHL nicht Messstellenbetreiber ist, bestätigt der Messstellenbetreiber der NHF/NHL, dass die Abrechnungsmessung zum Inbetriebsetzungszeitpunkt der Erzeugungseinheiten betriebsbereit ist.

Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 18-20 Tabelle 2, Punkte 10 – 12 Tabelle 3)

Eine grundsätzliche Übersicht zu den Nachweis- und Inbetriebsetzungsphasen von Erzeugungsanlagen ist im Bild 1 der VDE-AR N 4110 abgebildet. Je nach Einordnung der Erzeugungsanlage hinsichtlich der Leistungsgröße, bei ggf. vorhandenem Prototypenstatus oder bei speziellen Erzeugungsanlagen im Einzelnachweisverfahren, ergibt sich dabei eine unterschiedliche zeitliche Reihenfolge der Arbeitsschritte.

Die Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage erfolgt gemäß Tabelle 2 und Tabelle 3 sowie Abschnitt 11, insbesondere 11.5 der VDE-AR N 4110 und wird im Folgenden kurz zusammengefasst. Die Inbetriebsetzungsphasen müssen im Detail dem jeweiligen Kapitel entnommen werden.

Die Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten sind in Abschnitt 11.5.2 der VDE-AR N 4110 beschrieben. Der Errichter / Inbetriebsetzer / Anlagenbetreiber fertigt ein oder mehrere

- NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung /124/

an, reicht eine Kopie bei der NHF/NHL ein und bestätigt damit, dass die Anforderungen aus dem Anlagenzertifikat (falls gefordert) sowie der NHF/NHL erfüllt wurden.

Nach der Inbetriebsetzung sämtlicher Erzeugungseinheiten und weiterer Komponenten erfolgt die Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und die Anfertigung der Inbetriebsetzungserklärung gemäß Abschnitt 11.5.3 der VDE-AR N 4110 (spätestens 2 Wochen nach Inbetriebsetzung der letzten Erzeugungseinheit). Manche Funktionsprüfungen können erst durchgeführt werden, wenn die gesamte Erzeugungsanlage in Betrieb ist. Der Anlagenbetreiber / Ersteller der Inbetriebsetzungserklärung füllt auf Grundlage der Inbetriebsetzungs- und Prüfprotokolle

- das NHF/NHL Formular E.11: Inbetriebsetzungserklärung für EZA / Speicher Mittelspannung /125/

aus und schickt eine Kopie an die NHF/NHL.

Auf Basis des Anlagenzertifikates (vgl. Vordruck E.15 VDE-AR-N 4110) und der Inbetriebsetzungserklärung für Erzeugungsanlagen / Speicher /125/ erstellt eine dafür akkreditierte Zertifizierungsstelle eine Konformitätserklärung für die Erzeugungsanlage entsprechend Abschnitt 11.5.4 der VDE-AR-N 4110. Die Konformitätserklärung ist bis 6 Monate nach der Inbetriebsetzung der letzten Erzeugungseinheit, maximal jedoch 12 Monate nach der Inbetriebsetzung der ersten Erzeugungseinheit, vorzulegen. Nach Vorlage der Konformitätserklärung bei der NHF/NHL stellt diese dem Anlagenbetreiber schriftlich eine endgültige Betriebserlaubnis aus. Dies geschieht mit folgendem Formular:

- NHF/NHL Formular E.16: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis /126/.

Die NHF/NHL übernimmt mit der Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis weder Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage noch für die inhaltliche Richtigkeit der vom Kunden und dem Zertifizierer eingereichten Unterlagen.

Die Einspeiseverträge werden im Verlauf der Inbetriebsetzung bzw. spätestens mit der Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis ausgegeben.

Zu 5 Netzanschluss

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Netztopologie:

Der Netzanschluss von Kundenanlagen im Mittelspannungsnetz der NHF/NHL erfolgt in der Regel durch Einschleifung (siehe Übersichtsschaltbilder in Anhang B). Reine Erzeugungsanlagen werden hingegen grundsätzlich im Stich an das Mittelspannungsnetz der NHF/NHL angeschlossen, insofern keine anderweitige vertragliche Regelung getroffen wurde.

Netzanschlusskapazität je Spannungsebene:

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt in unterschiedlichen Spannungsebenen über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz der NHF/ NHL verbindet. Die Anschlussebene wird dabei entsprechend dem Leistungsbedarf und den technischen Randbedingungen festgelegt. Grundsätzlich gelten die in der folgenden Tabelle aufgeführten Netzanschlusskapazitäten (für Bezugs- und Erzeugungsanlagen) als Orientierungswerte für die maximale Leistung, mit der ein Einzelanschluss in der genannten Ebene angeschlossen wird. Technische Gegebenheiten können dabei im Einzelfall zu anderen Werten führen. Für weitere Informationen siehe FNN-Hinweis „Ermittlung Netzanschlusspunkt für Anlagen nach EEG/KWKG“.

Spannungsebene	Richtwerte für Anschlussleistungen einzelner Kundenanlagen
Anschluss an ein 10-kV-Netz	200 kVA bis 3 MVA
Anschluss an eine 10-kV-Sammelschiene	3 MVA bis 11 MVA
Anschluss an ein 20-kV-Netz	200 kVA bis 5,5 MVA
Anschluss an eine 20-kV-Sammelschiene	5,5 MVA bis 20 MVA

Eigentumsgrenze:

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag bzw. in der Einspeisezusage geregelt. Sie liegt an den Kabelendverschlüssen des in der Kundenanlage ankommenden Mittelspannungskabels der NHF/NHL. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. der NHF/NHL stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind hiervon nicht betroffen.

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

Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 5.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Im Versorgungsgebiet der NHF beträgt die Nennspannung 10 kV. Im Versorgungsgebiet der NHL beträgt die Nennspannung 20 kV.

Zu 5.4 Netzurückwirkungen

Zu 5.4.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Treten störende Rückwirkungen auf das Netz der NHF/NHL auf, so hat der Anschlussnehmer / Anschlussnutzer in seiner Anlage entsprechende Maßnahmen zu treffen, die mit der NHF/NHL abzustimmen sind. Die NHF/NHL ist berechtigt, die Anlage des Anschlussnehmers bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen. Bei Erfordernis behält sich die NHF/NHL Messungen zu Netzurückwirkungen in der Anlage des Anschlussnehmers vor. Weitere Anforderungen und Pflichten bzgl. des Betriebs der Übergabestation sind Kapitel 8 der VDE-AR-N 4110 zu entnehmen.

Die Vordrucke E.2 und E.8 der VDE-AR-N 4110 werden von der NHF/NHL durch eigene Formulare ersetzt (siehe Anhang F).

Zu 5.4.2 – 5.4.6

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die NHF/NHL betreibt ein Tonfrequenz-Rundsteuersystem mit nachfolgenden Tonfrequenzen.

- Netz der NHF (10-kV-Netz): 400 Hz
- Netz der NHL (20-kV-Netz): 168 Hz, 183 1/3 Hz, 216 2/3 Hz und 283 1/3 Hz

Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird.

Zu 5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit der NHF/NHL abzustimmen. Es sind die Anforderungen aus Abschnitt 8.9 der VDE-AR-N 4110 zu beachten. Insbesondere Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms sind entsprechend Kapitel 4 der VDE-AR-N 4110 anzumelden.

Bei Inselnetzfähigen Erzeugungsanlagen, die über ein Netzsicherheitsmanagement verfügen, ist der Errichter/ Betreiber dafür verantwortlich, während des Inselbetriebs die Signale des Netzsicherheitsmanagements zu verriegeln.

Zu 5.5 Blindleistungsverhalten

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6 Übergabestation

Zu 6.1 Baulicher Teil

Zu 6.1.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen.

- Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) /34/ zu errichten.
- Bezüglich der Störllichtbogensicherheit sind Werte nach IAC AB 20 kA/1 s im 10-kV-Netz bzw. 16 kA/1 s im 20 kV-Netz einzuhalten.
- Die Gehäuseklasse ist entsprechend der größten Bemessungsleistung der Station zu wählen.
- Mast- und Turmstationen werden im Netzgebiet der NHF/NHL nicht als Übergabestation zugelassen.
- Die Räumlichkeiten für Übergabestationen sind so zu wählen, dass sie sich ebenerdig an der Außenwand des Gebäudes in Richtung Straße sowie vorzugsweise an der Grundstücksgrenze befinden.
- Die Anordnung einer Station unter Wasserrückstauniveau ist nicht zulässig.
- Gebäudeein-/ durchführungen sind mit der NHF/NHL abzustimmen und bauseitig bei der Gebäudeherstellung vorzusehen. Werden nachträglich weitere Ein- bzw. Durchführungen notwendig, sind diese ebenfalls bauseits zu erstellen. Alternativ kann die NHF/NHL unter Vorlage eines statischen Nachweises damit beauftragt werden. Es sind des Weiteren die Vorgaben gemäß Abschnitt 6.1.2.7 zu beachten.
- Es sind die Vorgaben der „Verordnung über elektrische Betriebsräume“, Baden-Württemberg – EitVO- /85/) zu berücksichtigen.
- Bei Mittel- und Großgaragen ist die Garagenverordnung –GaVO- /97/ bzw. Abschnitt 6.1.2.10 (kein Teil der Kapitelstruktur der VDE-AR-N 4110) zu beachten.
- Der Anschlussnehmer ist für die Einhaltung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26.BImSchV /93/ seiner Übergabestation und der nachgeschalteten elektrischen Anlage verantwortlich. Weitere Hinweise und Vorgaben bezüglich elektrischer und magnetischer Felder sind in Abschnitt 6.1.2.11 (Kein Teil der Kapitelstruktur der VDE-AR-N 4110) zu finden.
- Gibt die NHF/NHL eine fernwirktechnische Anbindung in einer Station vor, muss diese über eine Durchführung zur Montage einer Außenantenne oder Parabolantenne für den Satellitenempfang verfügen. Die Durchführung muss fachmännisch realisiert werden (z. B. mittels eines flexiblen Leerrohrs). Sie muss einen Mindestinnendurchmesser von 20 mm haben. Von der Durchführung bis zum Installationsort der Fernwirktechnik bzw. des Protokollumsetzers der NHF/NHL ist ein Installationsrohr mit DN 20 zu verlegen.
- Der Anschlussnehmer muss gewährleisten, dass gegebenenfalls ein Empfangsmodul (z. B. Satellitenschüssel, Stabantenne, ...) außen an das Stationsgebäude montiert werden kann.

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zu 6.1.2.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Durchführung an Stationen für Kommunikationsanbindungen

Zur Anbindung von Außenantennen ist eine Ringraumdichtung mit Segmentringtechnik DN100 in räumlicher Nähe zum Zählerschrank unmittelbar unterhalb der Raumhöhe zu installieren. Eine Durchführung oberhalb der Mittelspannungsschaltanlage ist nicht zulässig.

Die Durchführung muss für mindestens acht Leitungen von 4 bis 16,5 mm geeignet sein. Die Ringraumdichtung ist so zu montieren, dass kein Wasser ins Mauerwerk oder zwischen Mauer und Putz gelangen kann. Die Ringraumdichtung ist nach Herstellerangaben fachmännisch zu installieren.

Von der Durchführung bis zum Installationsort des Zählerschrank oder des Protokollumsetzers ist jeweils ein Installationsrohr mit DN20 zu verlegen.

Montage Empfangsmodul

Der Anschlussnehmer muss gewährleisten, dass gegebenenfalls ein Empfangsmodul (z. B. Satellitenschüssel, Stabantenne, ...) außen an das Stationsgebäude montiert werden kann. Die Montage erfolgt durch den Anschlussnehmer nach Vorgaben der NHF/NHL.

Zu 6.1.2.2 Zugang und Türen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Türen müssen so beschaffen sein, dass sie von außen nur mit Schlüssel geöffnet werden können (z. B. feststehender Knauf), Personen aber die Anlage ohne Benutzung eines Schlüssels verlassen können (Antipanik-Funktion).

An den Türen der Mittelspannungsanlagen- und Transformatorräume sind Warnschilder D W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 ("Hochspannung, Lebensgefahr") nach DIN 4844-2 /38/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen. Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit der NHF abzustimmen. Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Die NHF stellt für jedes Schloss einen Schließzylinder mit ihrer Schließung zur Verfügung. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit der NHF eine gleichwertige Lösung vereinbart werden.

Der Zugang zur Kundenanlage muss jederzeit, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung, möglich sein, z.B. bei elektrisch betätigten Toren über eine mechanische Notbetätigung oder Schlupftür.

Der Zugang zur Anlage muss so gestaltet sein, dass eine einzelne Person diesen Zugang begehen kann, ohne dass für sie die Gefahr besteht, zu stolpern, abzustürzen oder herunterzufallen. Insbesondere stellt der Zugang über eine Außentreppe wegen Vereisungsgefahr im Winter keinen gefahrlosen Zugang dar. Es sei denn, der Grundstückseigentümer erfüllt jederzeit seine Verkehrssicherungspflicht (Räum- und Streupflicht). Des Weiteren sind Zugänge über eine Grube, einen Graben oder ein Zugangsgitter, das hochgehoben werden muss, nicht zulässig.

Weitere Anforderungen sind in Abschnitt 8.4 der VDE-AR-N 4110 zu finden.

Zu 6.1.2.3 – 6.1.2.4

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.1.2.5 Fußböden

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Der Zwischenboden ist grundsätzlich aufgeständert auszuführen. Abweichungen müssen von der NHF/NHL genehmigt werden.

Bei Zwischenböden darf eine lichte Zwischenbodenhöhe von min. 750 mm nicht unterschritten werden, um die Mindestbiegeradien der Kabel einzuhalten.

Zu 6.1.2.6 – 6.1.2.9

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Mittel- und Großgaragen (kein Teil der Kapitelstruktur der VDE-AR-N 4110)

Bei geschlossenen Mittel- und Großgaragen (> 100 m²) ist die Übergabestation außerhalb der baurechtlich nach Garagenverordnung (GaVO) /97/ als Garage ausgewiesenen Flächen zu errichten. Anlagenteile > 1 kV und Leitungen > 1 kV sind grundsätzlich immer außerhalb dieser ausgewiesenen Fläche zu errichten bzw. zu verlegen.

Befinden sich in Mittel- und Großgaragen Mittelspannungskabel (U > 1 kV), so müssen durch den Anschlussnehmer / Eigentümer nachträglich - gemäß GaVO /97/ - zusätzliche Maßnahmen zur baulichen, dauerhaften und feuerbeständigen Abtrennung der Leitungen getroffen werden. Dies kann z. B. durch eine spezielle Einhausung der Mittelspannungskabel realisiert werden.

Die Trasse muss in Absprache mit der NHF/NHL gekennzeichnet werden. Außerdem muss die Zugänglichkeit zur Kabeltrasse ohne größeren Aufwand jederzeit gewährleistet sein.

Für gewöhnlich ist der jeweilige Anschlussnehmer / Eigentümer für die Errichtung, den Betrieb sowie für die Instandhaltung und Wartung der Abtrennung bzw. der Einhausung verantwortlich.

Zu 6.1.3 Hinweisschilder und Zubehör

Zu 6.1.3.1 Hinweisschilder

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.1.3.2 Zubehör

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110. Ergänzend wird folgendes Zubehör von der NHF/NHL gefordert:

- Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4 /44/
- Anzeigergeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415 /45/
- Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3 /44/
- Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Erdungsstange in der für die Station notwendigen Anzahl und Dimensionierung
- Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z. B. Plattenheber)
- technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel:
 - Übersichtsschaltplan der Primärtechnik (für das gesamte Kundennetz)
 - Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik

Hinweise:

- Bei von der Nennspannung der Schaltanlage abweichenden Betriebsspannungen sind geeignete Spannungsprüfer und Anzeigergeräte zu verwenden.
- Die wiederkehrende Prüfung des Zubehörs nach DGUV Vorschrift 3 (VBG4) /105/ liegt in der Verantwortung des Anschlussnehmers.
- Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation können Hinweisschilder und Zubehör mehrfach oder weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

Zu 6.2 Elektrischer Teil

Zu 6.2.1 Allgemeines

Zu 6.2.1.1 Allgemeine technische Daten

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

Im Netzgebiet der NHF werden kompensierte Mittelspannungsnetze mit einer Nennspannung von **10-kV** betrieben. Im Netzgebiet der NHL werden kompensierte Mittelspannungsnetze mit einer Nennspannung von **20-kV** betrieben.

Die Zuordnung zwischen der jeweiligen Netzgesellschaft, der Gemeinde und der dort vorliegenden Spannungsebene kann dem Kapitel „Zu 1 Anwendungsbereich“ entnommen werden.

Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgende Kenngrößen zu dimensionieren:

Anschluss im Netz der NHF:

Nennspannung	$U_n = 10 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 12 \text{ kV}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	
Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter	$U_p = 75 \text{ kV}$
Trennstrecke	$U_p = 85 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Bemessungskurzzeitstrom/ -	$I_k / I_{th} = 20 \text{ kA} /$
Kurzschlussdauer	$t_k = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 50 \text{ kA}$

Anschluss im Netz der NHL:

Nennspannung	$U_n = 20 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Isolationsspannung	$U_m = 24 \text{ kV}$
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	
Leiter/Erde bzw. Leiter/Leiter	$U_p = 125 \text{ kV}$
Trennstrecke	$U_p = 145 \text{ kV}$
Bemessungsstrom	$I_r = 630 \text{ A}$
Bemessungskurzzeitstrom/ -	$I_k / I_{th} = 16 \text{ kA} /$
Kurzschlussdauer	$t_k = 1 \text{ s}$
Bemessungsstoßstrom	$I_p = 40 \text{ kA}$

Die technischen Daten der Betriebsmittel sind mit der NHF/NHL rechtzeitig abzustimmen. Bei der Bemessung der Betriebsmittel sind Kurzschlussströme sowohl aus dem Netz des Netzbetreibers als auch aus der Kundenanlage – insbesondere bei Erzeugungsanlagen – zu berücksichtigen.

Zudem werden dem Anschlussnehmer/Anschlussnutzer nach Anfrage zur Dimensionierung der anschlussnehmereigenen Schutzeinrichtungen und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz der NHF/NHL am Netzanschlusspunkt
- Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz der NHF/NHL am Netzanschlusspunkt
- Die anstehende Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt

Zu 6.2.1.2 Kurzschlussfestigkeit

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Nachfolgende IAC-Klassifikationen für mittelspannungsseitige Betriebsmittel sind im Netz der NHF/NHL mindestens einzuhalten:

- IAC AB 20 kA/1 s im Netz der NHF (10-kV-Netz)
- IAC AB 16 kA/1 s im Netz der NHL (20-kV-Netz)

Zu 6.2.1.3 Schutz gegen Störlichtbögen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Als Parameter sind die Klassifizierungen IAC A FL 16/20 kA/1s (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL 16/20 kA/1s (bei freier Aufstellung im Raum) einzuhalten.

Zu 6.2.1.4 Isolation

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten der Tabelle 1 nach DIN EN 61936-1 (DIN VDE 0101- 1) zu isolieren.

Zu 6.2.2 Schaltanlagen

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Es sind die im Anhang B aufgeführten Übersichtsschaltpläne für die NHF/NHL verbindlich.

Die Mittelspannungsschaltanlage des Anschlussnehmers hat der geltenden Bestimmung DIN EN 62271-200 (DIN VDE 0671 Teil 200) /33/ zu entsprechen.

Als Übergabeschalter ist ein Sicherheits-Lasttrennschalter oder Leistungstrennschalter bzw. Leistungsschalter mit Sekundär-Schutzeinrichtung einzusetzen (Dazu mehr im Abschnitt 6.2.2.4).

Zu 6.2.2.2 Ausführung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, kapazitiven Spannungsanzeigesystemen oder Systemen zur Erdschlusserfassung ist mit der NHF/NHL abzustimmen. Alle Leitungsfelder der NHF/NHL sind mit Kurzschlussanzeigern auszustatten. Es sind Spannungsprüfsysteme gemäß DIN EN 61243-5 /26/ einzusetzen.

Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

Zu 6.2.2.4 Schaltgeräte

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

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

- Die einzelne Transformatorbemessungsleistung ist > 1 MVA.
- Die Übergabestation versorgt ein nachgelagertes anschlussnehmereigenes MS-Netz oder eine Unterstation.
- Die Übergabestation verfügt über mehr als ein mittelspannungsseitiges Abgangsfeld.
- Die Übergabestation ist direkt an die Sammelschiene des versorgenden Umspannwerkes angeschlossen

Der Schaltzustand aller Schaltgeräte muss eindeutig und unverwechselbar erkennbar sein. Die Schalterstellungsanzeige muss einheitlich als Balkenanzeige ausgeführt sein.

Wird ein Leistungsschalter zum Schutz eingesetzt, so ist der Betreiber/Eigentümer für die Einhaltung der Schalttätigkeit entsprechend des Schaltvermögens verantwortlich. Wird ein Leistungsschalter eingesetzt, der für weniger als 20 Kurzschlussausschaltungen ausgelegt ist, verpflichtet die NHF/NHL den Betreiber / Eigentümer der Anlage, jederzeit den Nachweis über die Anzahl der Kurzschlussauslösungen zu erbringen und sicherzustellen, dass nach der Anzahl der Schutzauslösungen, für die der Schalter ausgelegt ist, keine Zuschaltung erfolgt.

Wenn eine fernwirktechnische Anbindung gefordert wird, sind die entsprechenden Schaltgeräte mit Hilfsschalterkontakten zur Stellungsmeldung und ggf. mit Motorantrieb auszustatten.

Zu 6.2.2.5 Verriegelungen

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.2.2.6 Transformatoren

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Transformatoren müssen DIN EN 60076 /40/ und DIN EN 50588-1 /67/ entsprechen und gemäß den folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- DIN EN 50588-1 /67/ für ölgefüllte Verteilungstransformatoren und
- DIN EN 60076-11 /40/ und DIN EN 50588-1 /67/ für Trockentransformatoren.

Zu 6.2.2.7 Wandler

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Da in der Regel, für die Abrechnungszählung und für den Schutz separate Wandler eingesetzt werden, gelten folgende Festlegungen:

- Bei getrennten Wandlersätzen sind für die Abrechnung die Stromwandler vor den Spannungswandlern zu montieren. Die Verlustleistung der Spannungswandler geht, wie in der VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code) /80/ dargestellt, zu Lasten des Netzbetreibers.
- Die Strom- und Spannungswandler für den Schutz, sind vom Netz der NHF/NHL gesehen hinter dem Übergabeschalter auf der Anlagenseite des Anschlussnehmers einzubauen. Bei den Schutzwandlern sind die Spannungswandler in der Hauptschutzzone der Stromwandler zu montieren.
- Bei Wandlern mit mehreren Wicklungen bzw. Kernen, ist der Schutz vorrangig zu handhaben und die Spannungswandler sind nach den Stromwandlern zu montieren.

Der Einbau eines Spannungswandlers auf der Seite des Netzes der NHF/NHL ist nicht erlaubt. Im Einspeise- und Übergabeschaltfeld wird manuell wieder zugeschaltet. In diesem Zusammenhang kann bei Anlagen mit Erzeugungseinheiten das FNN Lastenheft Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (UQ→ und U< - Schutz) /81/ Anwendung finden

Zu 6.2.2.8 Überspannungsableiter

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4110 werden vollständig ersetzt durch:

Art und Umfang der netzseitigen Überspannungsschutzeinrichtungen werden durch die NHF/NHL festgelegt. Kommen Überspannungsableiter zum Einsatz, ist dies bei der Dimensionierung der Schaltanlage zu berücksichtigen (beispielsweise Kabelanschlussraumtiefe).

Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.2.4 Erdungsanlage

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen zugrunde liegenden Erdfehlerströme sind auf 1,5 kA begrenzt.

Das Signalkabelfeld der NHF/NHL ist gemäß Anhang E mit der Erdungsanlage zu verbinden.

Die NHF/NHL ersetzt Vordruck E.6 der VDE-AR-N 4110 durch ein eigenes Formular (siehe Anhang F).

Zu 6.3 Sekundärtechnik

Zu 6.3.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Der Platz für Einrichtungen der NHF/NHL, die für den Anschluss der Anlage des Anschlussnehmers erforderlich sind (z. B. Fernwirktechnik oder Kommunikationstechnik), wird vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

In der Übergabestation ist ein Schrank zur Aufnahme des Anschlussfeldes für Signalkabel der NHF/NHL vorzusehen (siehe Anhang E).

Zu 6.3.2 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Als netzführende Stelle betreibt die NHF/NHL am Standort Heilbronn derzeit eine Gemeinschaftsleitstelle mit dem Verteilnetzbetreiber Netze BW. Fernwirktechnisch sind Kundenanlagen somit an das gemeinsame Netzleitsystem der NHF/NHL und der Netze BW anzubinden. Die für die Betriebsführung notwendigen Daten und Informationen zur Verarbeitung in der Leittechnik der NHF sind vom Anschlussnehmer bereitzustellen. Wird die Kunden- bzw. Erzeugungsanlage in Rahmen des Netzsicherheitsmanagements (vgl. Abschnitt 10.2.4.2) in die Leittechnik der NHF/NHL eingebunden, sind folgende technischen Mindestanforderungen einzuhalten:

- Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements der NHF/NHL /112a/
- Jegliche Anforderungen des Kapitel 6.3.2 aus den technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung (TAB MS) der Netze BW /112b/

Zu 6.3.3 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.3.4 Schutzeinrichtungen

Zu 6.3.4.1 – 6.3.4.2

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.3.4.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 6.3.4.3.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Darf eine Lasttrennschalter-Sicherungskombination nicht eingesetzt werden (vgl. 6.2.2.4) und ist eine Schutzeinrichtung notwendig, so wird bei reinen Bezugsanlagen ein unabhängiger Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz) eingesetzt. Hierbei sind mindestens zwei Überstromstufen und eine Erdstromstufe vorzusehen. Es können auch höherwertige Schutzeinrichtungen (z.B. gerichteter UMZ-Schutz oder Distanzschutz) eingesetzt werden.

Für Kundenanlagen mit Erzeugungseinheiten sind standardmäßig folgende Kurzschlusschutzeinrichtungen vorzusehen:

- Kurzschlusschutz mit Sicherungen:
Falls der Anschluss der Kundenanlage über eine Lasttrennschalter- Sicherungskombination oder einen Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen erfolgt (vgl. 6.2.2.4).
- Gerichteter UMZ-Schutz:
Falls der Anschluss der Kundenanlage über einen Leistungsschalter erfolgt.
- Distanzrelais mit U-I-Anregung:
Wenn eine reine Erzeugungsanlage oder eine Mischanlage mit $\sum P_{Amax} > 950$ kW direkt an die Sammelschiene eines Umspannwerkes der NHF/NHL angeschlossen wird. Ist ein Distanzrelais für eine spezifische Anschlusskonstellation technisch nicht möglich, ist ein gerichteter UMZ-Schutz einzusetzen und es sind weitere Maßnahmen mit der NHF/NHL abzustimmen.

Die weiteren Anforderungen an Schutzeinrichtungen für Kundenanlagen mit Erzeugungseinheiten sind Abschnitt 10.3 zu entnehmen.

Die Schutzeinrichtungen speichern alle Einstellungen sowie den Störungsverlauf und das Störungsereignis in einem nichtflüchtigen Speicher.

Die Einstellwerte für die Schutzeinrichtungen werden von der NHF/NHL wie folgt vorgegeben:

- Überstromanregung $I > = 1,5 \times \sum I_{Nenn}$ (Summe aller Transformatoren)
- Auslöseverzögerung $t_{i>} = 0,3$ Sekunden
- Kurzschlussanregung $I >> = 1,2 \times I_{kmax}$
- Kurzschlussauslösung $t_{i>>} = 0,05$ Sekunden oder $0,1$ Sekunden bei nachfolgenden HH-Sicherungen

Hierbei gilt:

I_{Nenn} : Nennstrom der Oberspannungsseite des Transformators

I_{kmax} : größter Kurzschlussstrom eines Trafo oder Summe der Kurzschlussströme bei parallel geschalteten Transformatoren.

Zu 6.3.4.3.2 HH-Sicherung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Aus Gründen der Selektivität zum vorgelagerten Netzschutz ist der Nennstrom der HH-Sicherungen so zu wählen, dass im Kurzschlussfall (auch an den unterspannungsseitigen Klemmen des Transformators) eine Auslösezeit $< 0,1$ s eingehalten wird. Die anstehende Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt kann bei den zuständigen Netzkundenbetreuern der NHF/NHL angefragt werden.

Die Einhaltung der Auslösezeit von 0,1 s muss der NHF/NHL in Rahmen des Anschlussprozesses (siehe Abschnitt 4.2.4) schriftlich bestätigt werden.

Wenn die Auslösezeit nicht eingehalten werden kann, muss ein Leistungsschalter oder Leistungtrennschalter mit Schutzrelais eingesetzt werden.

Zu 6.3.4.3.3 Abgangsschaltfelder

Bei eingesetzter rückwärtiger Verriegelung sind die Abgangsschaltfelder mit einem unverzögert wirkenden Kurzschlusschutz freizuschalten (Auslösung dreipolig). Für Abgangsschaltfelder zu den nachgeschalteten elektrischen Anlagen des Anschlussnehmers muss ein selektiver Kurzschlusschutz vorgesehen werden.

Zu 6.3.4.3.4 - Platzbedarf

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.3.4.4 Automatische Frequenzentlastung

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.3.4.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Art und Aufbau der Prüfklemmleiste ist Anhang D zu entnehmen. Andere Ausführungsformen der Prüfklemmleiste sind vorab mit der NHF/NHL abzustimmen.

Zu 6.3.4.6 – 6.3.4.7

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 6.4 Störschreiber

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

Sofern von der NHF/NHL ein Störschreiber gefordert wird, ist dieser durch den Anlagenbetreiber zu installieren.

Zu 7 Abrechnungsmessung

Zu 7.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Es ist darauf zu achten, dass die Plombierung mit vorgefertigten Plombendrähten mit einer Länge von ca. 150 mm möglich ist.

Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen erfolgen nach der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code) /80/ sowie den technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen der NHF/NHL /111/.

Zu 7.2 Zählerplatz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Bei der NHF/NHL sind nur Zählerfelder mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 Punkt 9.1.2.1 zugelassen.

Messschränke sind bei verschiedenen Zählerschrankherstellern spezifiziert und bemustert. Eine Liste der Hersteller kann beim Anschlussservice der NHF/NHL angefordert werden.

Der Arbeitsraum am Zählerschrank richtet sich nach Abschnitt 7.4 der VDE-AR-N 4100 /48/.

Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Mess- und Steuereinrichtung muss mindestens 0,80 m und darf maximal 1,80 m betragen. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbereich (wie folgt spezifiziert) freigehalten werden:

- Breite: Schrankbreite, jedoch mindestens 1,00 m
- Tiefe: mindestens 1,20 m
- Höhe: durchgängig mindestens 2,00 m.

Bei nicht begehbaren Stationen darf die Entfernung zur Rückseite des Zählerplatzes maximal 50 cm (nach Öffnen des Zugangsbereiches) betragen.

Zählerschränke für die Abrechnungsmessung müssen sich innerhalb des Schaltanlagenraumes oder elektrischen Betriebsraumes befinden. Je Spannungsebene sind getrennte Messschränke nach NHF/NHL-Spezifikation bereitzustellen. Der Einbau in Trafokammern oder außerhalb der Stationshülle ist nicht gestattet.

Zählerschränke in Mittelspannungsanlagen sind als „Vollkunststoff-Schränke“ oder „geerdete Metall-Schränke“ auszuführen (VDE 0101, Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV) /8/. Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm² Cu oder vergleichbar).

Zu 7.3 Netz-Steuerplatz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Der Tonrundsteuerempfänger mit langem Klemmendeckel kann im zentralen Zählerschrank montiert werden. Hierfür ist ein Zählerfeld nach DIN VDE 0603-1 /10/ mit 450 mm vorzusehen. Das Zählerfeld muss gesondert mit der Aufschrift „SG – EM“ (Steuergerät – Einspeisemanagement) gekennzeichnet sein, sodass eine Verwechslung mit Tarifschaltgeräten der NHF/NHL ausgeschlossen ist.

Eine Platzierung auf einem doppelstöckigen Zählerfeld gemeinsam mit einem Abrechnungszähler oder einem Steuergerät für gesteuerte Lasten ist unzulässig. Vom zentralen Zählerplatz ist eine Steuerleitung zur Erzeugungsanlage vorzusehen. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem gemessenen Anlagenteil.

Zu 7.4 Messeinrichtung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die Schaltanlage ist so aufzubauen, dass jede Messeinrichtung separat freigeschaltet werden kann. Hierfür ist jeweils vor und nach der Messung ein Lasttrenner/Sicherungslasttrenner oder Leistungsschalter vorzusehen.

Mittelspannung

Die Abrechnungswandler sind in einem eigenen separaten, plombierbaren Messfeld zu montieren. Es werden grundsätzlich 4-Leiter-Messungen eingebaut. Im 10- und 20-kV-Netz werden bei Neuanlagen und Ertüchtigungen drei 1-polige Spannungswandler und drei Stromwandler montiert. Für den Einsatz von Eigenbedarfswandlern ist eine gesonderte Genehmigung von der NHF/NHL erforderlich. Die genauen Anforderungen sind bei der NHF/NHL zu erfragen.

Für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz mit geforderter Q(U)-Regelung können Spannungswandler mit einer zweiten Wicklung von der NHF/NHL beigestellt werden. Ein 3-poliger Spannungswandlerschutzschalter für die zweite Wicklung ist mit einem Nennstrom von $I_{n \max.} = 1,4 \text{ A}$ auszulegen und in der Niederspannungsnische über dem oder in einem separaten Gehäuse in der Nähe des Messfelds zu montieren.

Die Größe der 10 kV- und 20 kV-Wandler entspricht den Maßen nach DIN 42600-8 /71/ und DIN 42600-9 /72/.

Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

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

Bei niederspannungsseitig gemessenen Anlagen ist ein leeres Messfeld, jedoch mindestens der Platz zur Montage von Spannungswandlern, vorzusehen. Für die Q(U)-Regelung muss bei der Nachrüstung einer Erzeugungsanlage die nachträgliche Montage von Spannungswandlern möglich sein.

Messschränke mit 250 A, 600 A und bis 1.000 A sind bei verschiedenen Zählerschrankherstellern spezifiziert und bemustert. Eine Liste der Hersteller kann beim Anschlusservice der NHF/NHL angefordert werden. Bei Anlagen größer 1.000 A ist eine frühzeitige Rücksprache über Aufbau und Ausführung der Messung mit der NHF/NHL zu halten.

Netzkundenmessung (nicht abrechnungsrelevant)

Es steht dem Anschlussnehmer frei, zusätzlich auf seine Kosten eine Messeinrichtung getrennt von der abrechnungsrelevanten Messung einzubauen. Aufbau und Auslegung sind mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen. Diese Messung ist unabhängig von der Anlagenart immer auf der Anlagenseite der Abrechnungsmessung einzubauen.

Zu 7.5 Messwandler

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Nachfolgend werden die Anforderungen der NHF/NHL an Messwandler getrennt für die Spannungsebenen Mittelspannung bzw. Niederspannung beschrieben.

Mittelspannung

Die Messwandler müssen übersichtlich angeordnet und deren Sekundäranschlüsse gut zugänglich sein. Die Montage der Verrechnungswandler ist nur innerhalb des Messfeldes an der Rückwand oder am Boden gestattet.

Der primär- und sekundärseitige Anschluss der Wandler erfolgt durch den Anschlussnehmer nach Vorgabe der NHF/NHL. Dies gilt auch bei Umbauten und Erweiterungen.

Die Zahl der einzubauenden Strom- und Spannungswandler, deren technische Daten und die Einbauweise legt die NHF/NHL fest. Bei den Wandlern für die Abrechnungsmessung sind die Stromwandler vom Versorgungsgebiet der NHF/NHL aus gesehen vor den Spannungswandlern anzuschließen. Hierbei gilt die Einhaltung der unter Kapitel 6.2.2.7 genannten Prämissen. Die Sekundärleitungen sind in H05VVC4V5-K auszuführen.

Richtwerte für die Leitungslängen und Querschnitte können folgender Tabelle entnommen werden:

Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 10 VA				
Querschnitt Cu [mm ²]	2,5	4.0	6,0	
max. Leitungslänge [m]	27	43	64	
Kennzeichnung der Adern				
Leiter	L1	L2	L3	
Bezeichnung	1 oder 1S1 2 oder 1S2	3 oder 2S1 4 oder 2S2	5 oder 3S1 6 oder 3S2	
Spannungswandler-Sekundärleitung (5-adrig)				
Querschnitt Cu [mm ²]	2,5	4.0	6,0	
max. Leitungslänge [m]	41	66	99	
Kennzeichnung bzw. Farbe der Adern				
Leiter	L1	L2	L3	n/Erde
Bezeichnung	1, L1 bzw. braun	2, L2 bzw. schwarz	3, L3 bzw. grau	4, N bzw. blau

Bei größeren Leitungslängen ist der Querschnitt mit der NHF/NHL abzustimmen.

Für die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern sind im Messfeld Verdrahtungskanäle zur Leitungsverlegung vorzusehen (Kabelschutzrohre sind unzulässig). Diese sind durchgängig von den Sekundärklemmbrettern der Wandler bis zum Zwischenboden unter dem Messfeld anzubringen.

Die Grundplatte der Mittelspannungswandler ist immer an der rückwärtigen Erdungsschraube zu erden.

Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

Für Anlagen bis 250 A kommen Stromwandler 250/5 A in kleiner Bauform nach DIN 42600 Teil 2 /55/ Form A zur Anwendung, die Stromwandler für 600 und 1000 A werden in großer Bauform nach DIN 42600 Teil 2 /55/ Form C eingesetzt. Die Primärschienen bei 600 und 1000 A sind nach DIN 42600, 250 x 50 x 12 mm oberflächenbehandelt auszuführen.

Zur Eigenbedarfsmessung von Erzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz von mittelspannungsseitig angeschlossenen und gemessenen Bezugskunden ist eine Zählung bis maximal 5000 A zulässig.

Der Aufbau von Wandlermessungen >1000 A bis 5000 A kann im Bedarfsfall beim Zäblerservice der NHF/NHL erfragt werden.

Bei abgesetzten Zäblerschränken oder einem Kurzschlussstrombeitrag der Kundenanlage >25 kA ist im Leistungsteil der Wandlermessung ein Back-up-Schutz in Form einer Schmelzsicherung vor die LS-Automaten im Zäblerschrank zu schalten. Die Verbindungsleitung zum Zäblerschrank ist unter Berücksichtigung der Selektivität, der Länge und der Stromstärke der Vorsicherung zu dimensionieren.

Richtwerte für die Leitungslängen und Querschnitte können folgender Tabelle entnommen werden:

Stromwandlersekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 5 VA			
Querschnitt Cu [mm ²]	2,5	4,0	6,0
max. Leitungslänge [m]	13	20	30
Kennzeichnung und Farbe der Adern			
Leiter	L1	L2	L3
Bezeichnung	1S1 (schwarz) 1S2 (braun)	2S1 (schwarz) 2S2 (braun)	3S1 (schwarz) 3S2 (braun)

Ist der Messteil nicht direkt in der Niederspannungsverteilung beim Leistungsteil verortet, sind die Sekundärleitungen in H05VVC4V5-K auszuführen.

Kennzeichnung der Adern			
Leiter	L1	L2	L3
Bezeichnung	1 oder 1S1 2 oder 1S2	3 oder 2S1 4 oder 2S2	5 oder 3S1 6 oder 3S2

Zu 7.6 Datenfernübertragung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die Ausführungen zur Errichtung einer Datenfernübertragung sind Abschnitt 6.1.2.1 dieser TAB zu entnehmen. In begründeten Fällen kann durch die NHF/NHL ein TAE-Anschluss nachträglich gefordert werden. Es ist zudem eine Telekommunikations-/ Datenleitung/Leerrohr zum Anschlusspunkt-Linienteknik (APL) bzw. zur Telefonanlage bereitzustellen.

Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die Messung in Übergabestationen erfolgt grundsätzlich in der Ebene der Anschlussspannung.

Zu 8 Betrieb

Zu 8.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 8.2 Netzführung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen des Schaltanweisungsbereichs sind zwischen der NHF/NHL und dem Anlagenbetreiber zu vereinbaren.

Wenn die Anlagenverantwortung an Anlagenteilen, welche im Eigentum des Anschlussnehmers stehen, durch die NHF/NHL wahrgenommen werden soll, ist dies vom Anschlussnehmer mit der NHF/NHL abzustimmen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Bereich der Schaltanweisungsberechtigung liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der NHF/NHL abzuschalten.

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz der NHF/NHL dürfen nicht durch Anlagen des Anschlussnehmers miteinander verbunden betrieben werden.

Zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 8.4 Zugang

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110. Weitere Anforderungen sind Abschnitt 6.1.2.2 zu entnehmen.

Zu 8.5 Bedienung vor Ort

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und zusätzlich folgende Anmerkungen:

- Schalthandlungen dürfen nur nach Anweisung der Netzführung der NHF/NHL oder des Anlagenbetreibers durchgeführt werden.
- Schalthandlungen dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) vorgenommen werden.
- Arbeiten werden nur nach Erhalt einer Verfügungserlaubnis der NHF/NHL oder des Anlagenbetreibers durchgeführt (gemäß DIN VDE 0105-100).

Zu 8.6 – 8.7

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 8.8 Betrieb bei Störungen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und zusätzlich folgende Festlegung:

Schäden am Eigentum der NHF/NHL oder Dritter durch Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Kundenanlage sind vom Anschlussnehmer zu tragen. Dies gilt insbesondere, wenn grob fahrlässig gehandelt oder Pflichten verletzt wurden.

Zu 8.9 – 8.11.2

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung

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

Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer installierten Summenwirkleistung ab 950 kW ist der Anschlussnehmer verpflichtet, den Einbau einer technischen Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung am Netzanschlusspunkt durch die NHF/NHL zu dulden, sofern die NHF/NHL solch eine Einrichtung aus Gründen der Stabilität oder Sicherheit des Netzbetriebs benötigt. Die in seinem Eigentum stehende Übergabestation hat der Anschlussnehmer in diesem Fall so auszustatten, dass der Einbau einer technischen Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung auch nachträglich noch möglich ist. Zu diesem Zweck ist eine Platzreserve zur Installation einer Fernwirktechnik in der Übergabestation vorzuhalten. Es wird zudem empfohlen, eine Datenverbindung zwischen der Platzreserve in der Übergabestation und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z. B. durch Mitverlegung von Leerrohren).

Ist das Netz der NHF/NHL technisch noch nicht für den Anschluss der vom Anschlussnehmer beantragten Leistung der Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge geeignet, kann die NHF/NHL den Anschluss davon abhängig machen, dass der Anschlussnehmer auf seine Kosten eine technische Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung am Netzanschlusspunkt gemäß den Vorgaben der NHF/NHL installiert, sofern die NHF/NHL eine solche Einrichtung aus Gründen der Stabilität oder Sicherheit des Netzbetriebs bis zur Fertigstellung der Netzverstärkung benötigt.

Eine Begrenzung des Wirkleistungsbezugs findet im gesetzlich zulässigen Rahmen statt. Die NHF/NHL greift nicht in die Steuerung der Ladeeinrichtung ein, sondern stellt lediglich die Signale zur Verfügung. Der Anschlussnehmer ist verantwortlich die Signale in ein entsprechendes Anlagenverhalten umzusetzen. Zwischen der technischen Einrichtung und den Ladeeinrichtungen ist durch den Anschlussnehmer eine Datenverbindung vorzusehen. Dies gilt auch bei einem nachträglichem Einbau einer technischen Einrichtung zur Wirkleistungsbegrenzung.

Zu 8.11.4 – 8.13

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgender Hinweis:

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon sollten nur geeignete Fachfirmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung eventuell dabei anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten für die Stilllegung des Netzanschlusses.

Zu 10 Erzeugungsanlagen

Zu 10.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Falls für die Sternpunktbehandlung des Mittelspannungsnetzes der NHF/NHL eine Erdschlusskompensation erforderlich ist, übernimmt diese die NHF/NHL für Mittelspannungsanschlussleitungen von Erzeugungsanlagen zur Vermeidung schädlicher Rückwirkungen auf unser Netz (n-0)-sicher.

Hierfür ist es erforderlich, dass Kabeltypen und Kabellängen mit dem Vordruck E.4 „Errichtungsplanung“ 10 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Übergabestation (t_{BB} - 10 Wochen) bei der NHF/NHL eingereicht werden.

Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

Zu 10.2.1 – 10.2.2.3

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die Auswahl des Verfahrens zur Blindleistungsbereitstellung wird nach den vorliegenden Netzgegebenheiten getroffen und dem Anschlussnehmer bei der Nennung des Netzverknüpfungspunktes (NVP) mitgeteilt.

Wird die Erzeugungsanlage nach Abschnitt 10.2.4.2 bzw. 6.3.2 fernwirktechnisch angebunden, muss die Erzeugungsanlage in der Lage sein, sowohl eine Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ als auch einen variablen per Fernwirkanlage einstellbaren Blindleistungssollwert abfahren zu können.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung über einen Zeitraum von >1 min ist die Erzeugungsanlage mit der Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$ mit dem zuletzt gültigen Wert für die Vorgabespannung U_{00} / U_c zu betreiben.

Durch Änderung von Schaltzuständen oder Umbauten in den HS-/MS-Netzen der NHF/NHL kann es notwendig sein, nachträglich das Blindleistungsverhalten der Erzeugungsanlage zu verändern. Die dabei entstehenden Kosten sind vom Anschlussnehmer zu tragen. Unabhängig von der nach der Netzvoruntersuchung mitgeteilten Information zur statischen Spannungshaltung muss ein Übergang zur Blindleistungs- Spannungskennlinie $Q(U)$ immer möglich sein. Die dafür notwendigen Komponenten müssen nachgerüstet werden können.

Die Standard- $Q(U)$ -Kennlinie der NHF/NHL ist in Abbildung 1 dargestellt.

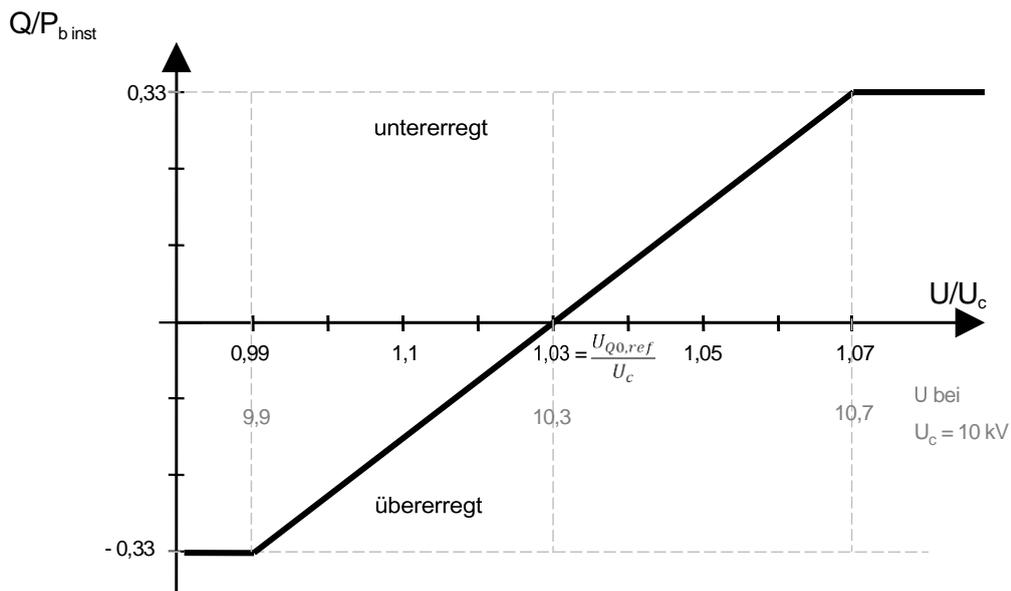


Abbildung 1: $Q(U)$ -Kennlinie der NHF/NHL am Netzanschlusspunkt. (Ergänzung zu Abschnitt 10.2.2.4 und Abbildung 8 (VDE-AR-N 4110) zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$)

Die $Q(U)$ -Regelung ist schematisch auch in den Anschlusskonzepten im Anhang C dargestellt.

Zu 10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 mit folgenden Ergänzungen:

Standardmäßig (sofern nichts anderes vereinbart wurde) gilt für Erzeugungsanlagen mit $\Sigma P_{\text{AMAX}} \leq 950 \text{ kW}$ innerhalb einer Mischanlage der Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage in der Kundenanlage als Erfüllungsort. Entsprechend Anhang C.3 kann bei Mischanlagen jedoch unter bestimmten Voraussetzungen ein vom Netzanschlusspunkt abweichender Ort innerhalb der Kundenanlage für den Messpunkt des Reglers vereinbart werden. Am definierten Erfüllungsort sind durch den Anschlussnehmer die Anforderungen an Wandler nach Abschnitt 6.2.2.7 zu erfüllen. Die Führungsgröße U bei $Q(U)$ -Regelung liegt weiterhin am Netzanschlusspunkt.

Bei im Verhältnis zur Bezugsleistung sehr kleinen Erzeugungsanlagen, die innerhalb der Kundenanlage (nicht unmittelbar am NAP) angeschlossen werden sollen, ist in Abstimmung mit der NHF/NHL ein Betrieb der Erzeugungsanlagen mit einem Verschiebungsfaktor von $\cos \Phi = 1$ am vorgegebenen Erfüllungsort möglich. In jedem Fall 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 NHF/NHL und dem Anlagenbetreiber erforderlich.

Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.2.4 Wirkleistungsabgabe

Zu 10.2.4.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und ergänzend:

Im Einzelfall kann die NHF/NHL andere technisch begründete Leistungsgradienten vorgeben.

Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die Technischen Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements der NHF/NHL /112a/ sind einzuhalten (vgl. Abschnitt 6.3.2). Das Netzsicherheitsmanagement wird mit der Zusage zum Netzverknüpfungspunkt mitgeteilt.

Zu 10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Der Anschlussnehmer teilt der NHF/NHL den Wert der anfänglichen Zeitverzögerung T_v nur dann mit, wenn diese mehr als 2 Sekunden beträgt.

Zu 10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage

Zu 10.2.5.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die Kurzschlussstrombeiträge der Erzeugungsanlage, z.B. insbesondere auch für den Fall eines Netzfehlers im Mittelspannungsnetz der NHF/NHL oder am Netzanschlusspunkt der Kundenanlage, sind bei der Auslegung des kundeneigenen Schutzkonzeptes mit zu berücksichtigen.

Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

Zu 10.3.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Konkretisierung:

Die konkrete Vorgabe der vollständigen Schutzeinstellwerte erfolgt mit dem

- NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/

Die Vorgaben für den Schutz können nur dann erfolgen, wenn im Vorfeld alle notwendigen Unterlagen zu der Anlage gemäß Kapitel 4.2.3 vorliegen.

Zu 10.3.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.3.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Zu 10.3.3.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

In Anhang C sind die verbindlichen Schutz- bzw. Anschlusskonzepte für Kundenanlagen mit Erzeugungseinheiten und die Standard-Schutzeinstellwerte der NHF/NHL für Entkopplungsschutzeinrichtungen zu finden. Der übergeordnete Entkopplungsschutz und der Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten müssen an unterschiedliche Wandler/Messpunkte angeschlossen werden und wirken auf zwei separate Schaltgeräte. Die Umsetzung in einem Schutzgerät ist unzulässig.

Die Entkopplungsschutzeinrichtungen sind vom Anschlussnehmer vor oder im Rahmen der Inbetriebnahme zu prüfen und mittels Prüfprotokoll zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren und der NHF/NHL vorzulegen. Die NHF/NHL behält sich bei der Inbetriebnahme vor, sich die Schutzeinstellwerte und Wirkungsweise zeigen zu lassen. Ausfallzeiten während einer Schutzprüfung werden nicht entschädigt.

Die Voraussetzung der Schutzprüfung ist eine geeignete Prüfklemmleiste. Art und Aufbau der Prüfklemmleiste sind dem Anhang D zu entnehmen. Andere Ausführungsformen der Prüfklemmleiste sind vorab mit der NHF/NHL abzustimmen.

Zu 10.3.3.2 – 10.3.3.3

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.3.3.4 Q-U-Schutz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Im Fall einer Mischanlage mit Erzeugungs- und Bezugsanlagen sind insbesondere die Anforderungen nach Abschnitt 10.3.6 zu beachten.

Anforderungen an den Q-U-Schutz bei Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Wirkleistung ≤ 950 kW
Bei Erzeugungsanlagen (an einem NAP) mit einer maximalen Wirkleistung $\sum P_{Amax} \leq 950$ kW darf grundsätzlich auf den Q-U-Schutz verzichtet werden.

Anforderungen an den Q-U-Schutz bei Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Wirkleistung ≥ 950 kW
Bei *umrichtergeführten* Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Wirkleistung $\sum P_{Amax} \geq 950$ kW darf im Regelfall auf den Q-U-Schutz verzichtet werden. Der Q-U-Schutz muss aber nachrüstbar sein und auf Anforderung der NHF/NHL nachgerüstet werden. In begründeten Ausnahmefällen kann die NHF/NHL den Q-U-Schutz bei umrichtergeführten Erzeugungsanlagen mit $\sum P_{Amax} \geq 950$ kW auch sofort fordern. Achtung: Bei Erzeugungsanlagen (an einem NAP) *ohne Umrichter* (z.B. BHKW mit Synchrongenerator) ist grundsätzlich ein Q-U-Schutz zu installieren.

Zu 10.3.3.5 Übergeordneter Entkopplungsschutz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Es sind die Anforderungen der verbindlichen Anschlusskonzepte im Anhang C zu berücksichtigen.

Die Erfassung der notwendigen Messgrößen erfolgt über Messwandler auf der Mittelspannungsseite in der vereinbarten Versorgungsspannung U_c . Die Messung in der vereinbarten Versorgungsspannung erfordert den Einsatz von Wandlern in der Übergabestation. Diese sind vom Anschlussnehmer bereitzustellen.

Zu 10.3.3.6 Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

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

Im Übrigen sind die Anforderungen der verbindlichen Anschlusskonzepte im Anhang C zu berücksichtigen.

Zu 10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Es sind die Anforderungen der verbindlichen Anschlusskonzepte im Anhang C zu berücksichtigen.

Zu 10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Es sind die Anforderungen der verbindlichen Anschlusskonzepte im Anhang C zu berücksichtigen.

Zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Es sind die Anforderungen der verbindlichen Anschlusskonzepte im Anhang C zu berücksichtigen.

Zu 10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

Zu 10.4.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Wirkleistung von $\sum P_{Amax} \leq 950$ kW, die durch den übergeordneten Entkopplungsschutz von Netz getrennt werden, dürfen eine automatische Wiedereinschaltung durchführen, wenn für mehr als 10 Minuten die Spannung am Netzanschlusspunkt mindestens 95 % U_c beträgt und die Frequenz zwischen 49,9 Hz und 50,1 Hz liegt. Der Spannungswert bezieht sich auf den kleinsten Wert der drei verketteten Netzspannungen.

Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Wirkleistung $\sum P_{Amax} > 950$ kW dürfen nach Trennung durch den übergeordneten Entkopplungsschutz nicht automatisch wiederzuschalten. Eine Wiedereinschaltung erfolgt durch Freigabe der Leitstelle der NHF/NHL.

Zu 10.4.3 – 10.4.4

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 10.4.5 Kuppelschalter

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Der übergeordnete Entkopplungsschutz am Netzanschlusspunkt und der Entkopplungsschutz an den Erzeugungseinheiten dürfen nicht auf denselben Kuppelschalter wirken.

Zu 10.5 – 10.6

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

Zu 11.1 – 11.3

Keine Ergänzungen. Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 11.4 Anlagenzertifikat

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die NHF/NHL ersetzt die Vordrucke der VDE-AR-N 4110 durch eigene Formulare (siehe Anhang F).

Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase

Zu 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und Abschnitt 4.3 dieser TAB MS.

Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die NHF/NHL ersetzt den Vordruck E.10 der VDE-AR-N 4110 mit dem

- NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung /124/.

Zu 11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die NHF/NHL ersetzt den Vordruck E.10 der VDE-AR-N 4110 mit dem

- NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung /124/

und den Vordruck E.9 der VDE-AR-N 4110 mit dem

- NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/.

Der Prozessdatenumfang ist dem Netzbetreiberabfragebogen /123/ und den Technischen Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements /112a/ zu entnehmen.

Zu 11.5.4 Konformitätserklärung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110, Abschnitt 4.4 und folgende Ergänzung:

Die NHF/NHL ersetzt den Vordruck E.16 der VDE-AR-N 4110 mit dem

- NHF/NHL Formular E.16: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis /126/

Zu 11.5.5 Betriebsphase

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzungen:

Die NHF/NHL ersetzt den Vordruck E.9 der VDE-AR-N 4110 mit dem

- NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/.

Der Anlagenbetreiber hat die folgenden Unterlagen und Prüfnachweise alle vier Jahre zu erstellen und der NHF/NHL vorzulegen:

- Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen
- Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
- Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- Funktionsprüfung der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und Regelungsfunktion, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieses Zeitraumes eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte. Die Überprüfung der Signalkette erfolgt in Zusammenarbeit mit und auf Anforderung der NHF/NHL.
- Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach Kapitel 11.5.3 der VDE-AR-N 4110.
- Übersichtsschaltplan der elektrischen Kundenanlage mit den elektrischen Kennwerten

Zu 11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 11.6 Einzelnachweisverfahren

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110.

Zu 12 Prototypen-Regelung

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4110 und folgende Ergänzung:

Die NHF/NHL ersetzt die Vordrucke der VDE-AR-N 4110 durch eigene Formulare (siehe Anhang F).

Anhang A Literaturverzeichnis

Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110.

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben, der Außerbetriebnahme und dem Anschluss von Kundenanlagen zu beachten sind, aufgeführt. Für die Klärung selten auftretender spezieller Probleme sind gegebenenfalls vom Planer bzw. Anlagenbetreiber gesonderte Absprachen mit der NHF/NHL zu treffen.

DIN VDE Bestimmungen, Normen mit VDE-Klassifikation und VDE-Anwendungsregeln

/1/	DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
/2/	DIN VDE 0100-200	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
/3/	DIN VDE 0100-442	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-442: Schutzmaßnahmen – Schutz von Niederspannungsanlagen bei vorübergehenden Überspannungen infolge von Erdschlüssen im Hochspannungsnetz und bei Fehlern im Niederspannungsnetz
/4/	DIN VDE 0100-520	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln - Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen
/5/	DIN VDE 0100-557	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kapitel 557: Hilfsstromkreise
/6/	DIN VDE 0100-710	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche
/7/	DIN VDE 0100-718	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
/8/	DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/9/	DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festlegungen
/10/	DIN VDE 0603-1	Zählerplätze – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
/11/	DIN VDE 0603-2-1	Zählerplätze – Teil 2-1: Zählerplätze für direkte Messung bis 63 A
/12/	DIN EN 50065	Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen VDE 0808 Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz
/13/	DIN EN 50160	Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungs-netzen
/14/	DIN EN 50180	(alle Teile), Durchführungen über 1 kV bis 52 kV und von 250 A bis 3,15 kA für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren
/15/	DIN EN 50522	Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1kV
/16/	DIN EN 60034-1	Drehende elektrische Maschinen – Teil: Bemessung und Betriebsverhalten
/17/	DIN EN 60044	Messwandler VDE 0414-44
/18/	DIN EN 60071	Isolationskoordination VDE 0111
/19/	DIN EN 60445	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer Betriebsmittel, angeschlossenen Leiterenden und Leitern
/20/	DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) VDE 0470 Teil 1
/21/	DIN EN 60865-1	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung VDE 0103 Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren
/22/	DIN EN 60909-0	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen VDE 0102
/23/	DIN EN 61000-3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) VDE 0838 Teil 2 Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter)
/24/	DIN EN 61000-3-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (VDE 0838 Teil 3) Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
/25/	DIN EN 61000-2-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) VDE 0839 Teil 2-2 Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen
/26/	DIN EN 61243-5	Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5: VDE 0682 Teil 415

		Spannungsprüfsysteme (VDS)
/27/	DIN EN 61230	Arbeiten unter Spannung VDE 0683 Teil 100 Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/28/	DIN EN 61869-2	Messwandler – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Stromwandler
/29/	DIN EN 61936-1	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
/30/	DIN EN 62271-100	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter
/31/	DIN EN 62271-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/32/	DIN EN 62271-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 105, VDE 0671 Teil 105
/33/	DIN EN 62271-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200, VDE 0671 Teil 200 Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/34/	DIN EN 62271-202	Hochspannungs-Schaltgeräte- und -Schaltanlagen Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung VDE 0671-202
/35/	DIN IEC/TR 62271-307	Hochspannungs-Schaltgeräte- und -Schaltanlagen Teil 307: Leitfaden für die Erweiterung des Geltungsbereichs von Typprüfungen von metall- und isolierstoffgekapselten Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV und bis einschließlich 52 kV
/36/	DIN VDE 0132	Brandbekämpfung und Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
/37/	DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/38/	VDE 0373	Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF6) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
/39/	DIN VDE 0510	VDE-Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen
/40/	DIN EN 60076	Leistungstransformatoren
/41/	DIN VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise
/42/	DIN VDE 0670-1000	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV
/43/	DIN VDE 0675	Überspannungsableiter
/44/	DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
/45/	DIN VDE 0682-415	Spannungsprüfer Teil 5: Spannungsprüfsysteme (VDS)
/46/	DIN VDE 0838-1	Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden, Teil 1 Begriffe
/47/	VDE-AR-N 4105	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
/48/	VDE-AR-N 4100	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)
/49/	VDE-AR-N 4110	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
/50/	DKE IEV 131-11-41	Deutsche Online-Ausgabe und nationale Umsetzung des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs der IEC - International Electrotechnical Vocabulary (IEV), niedergeschrieben in den Normen der Reihe IEC 60050.
/51/	IEC/DIN EN 60870-5-101	Fernwirkeinrichtungen und -systeme - Teil 5-101: Übertragungsprotokolle, Anwendungsbezogene Norm für grundlegende Fernwirkaufgaben
/52/	IEC/DIN EN 60870-5-104	Fernwirkeinrichtungen und -systeme - Teil 5-104: Übertragungsprotokolle - Zugriff für IEC 60870-5-101 auf Netze mit genormten Transportprofilen

DIN-Normen

/53/	DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
/54/	DIN 18014	Fundamenterder – Allgemeine Planungsgrundlagen
/55/	DIN 42600-2	Messwandler für 50 Hz, Stromwandler, Hauptmaße
/56/	DIN 4844	Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Teil 1: Gestaltung für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen Teil 3: Flucht- und Rettungspläne
/57/	DIN 6280-13	Stromerzeugungsaggregate – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Teil 13: Für Sicherheitsversorgung in Krankenhäusern und in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen
/58/	DIN EN 61082-1	Dokumente der Elektrotechnik VDE 0400-1
/59/	DIN EN 50464-1	Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA, VDE 0532-221
/60/	DIN EN 60076-11	Leistungstransformatoren - Teil 11: Trockentransformatoren
/61/	DIN 43455	Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
/62/	DIN 43625	Hochspannungs-Sicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36 kV; Maße für Sicherungseinsätze
/63/	DIN 43870	Zählerplätze - Funktionsplätze
/64/	DIN 47636	Starkstromkabel-Steckgarnituren für Außenkonus-Geräteanschlusssteile; U_m bis 36 kV, Einbaumaße
/65/	DIN EN 50181	Steckbare Durchführungen über 1 kV bis 36 kV und von 250 A bis 1,25 kA für Anlagen anders als flüssigkeitsgefühlte Transformatoren
/66/	DIN EN 50380	Datenblatt- und Typschildangaben von Photovoltaik-Modulen
/67/	DIN EN 50588-1	Mittelleistungstransformatoren 50 Hz, mit höchsten Spannungen für Betriebsmittel nicht über 36 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
/68/	DIN 18252	Profilzylinder für Türschlösser – Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung
/69/	DIN 49440	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16 A 250 V
/70/	DIN EN 60255 DIN VDE 0435	Elektrische Relais
/71/	DIN 42600-8	Messwandler für 50 Hz, U_m von 0,6 bis 52 kV; Stützer-Stromwandler U_m 12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenraumausführung.
/72/	DIN 42600-9	Messwandler für 50 Hz, U_m von 0,6 bis 52 kV; Spannungswandler U_m 12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenraumausführung
/73/	IEC 61000-3-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

VDEW / VDN / BDEW / FNN Richtlinien und Druckschriften

/74/	VDE / FNN	Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für die sekundäre Verteilungsebene bis 36 kV; Empfehlungen für Projektierung, Bau und Betrieb
/75/	VDE / FNN	Netzstationen; Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb
/76/	VDE / FNN	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)
/77/	VDE / FNN	Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen, Januar 2015, Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (FNN)
/78/	VDE / FNN	Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen, September 2009, Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (FNN)
/79/	VEÖ, VSE, CSRES, VDN	Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen; 2. Ausgabe 2007
/80/	VDE FNN	VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code),
/81/	FNN-Lastenheft	Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)

Gesetze und Verordnungen

/82/	KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
/83/	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
/84/	AltöIV	Altölverordnung
/85/	EltVO BW	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (Baden-Württemberg)
/86/	EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
/87/	FGSV 939	Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
/88/	GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
/89/	ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
/90/	TRGS 518	Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
/91/	TRGS 519	Technische Regeln Gefahrstoffe: Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
/92/	VAWs	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe sowie evtl. dazugehörige Verwaltungsvorschriften des jeweiligen Bundeslandes (z. B. VV-VAWs, VVAwS, AV-VawS)
/93/	26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder; 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV / Stand 21.08.2013
/94/	Durchführungshinweis	Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder / Stand 15. - 17. März 2004
/95/	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
/96/	StromNZV	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung) vom 25. Juli 2005
/97/	GaVO	Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über Garagen und Stellplätze (Garagenverordnung) vom 7. Juli 1997 (Baden-Württemberg)
/98/	EnWG	Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz)
/99/	MsbG	Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen
/100/	EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien
/101/	MessEG	Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung.
/102/	MessEV	Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung.
/103/	NELEV	Verordnung zum Nachweis von elektrotechnischen Eigenschaften von Energieanlagen (Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung – NELEV) vom 12. Juni 2017 (BGBl. I S. 1651)

Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik

/104/	DGVV Vorschrift 1	Grundsätze der Prävention
/105/	DGVV Vorschrift 3	BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
/106/	DGVV Vorschrift 15	Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder (1. Juni 2001)
/107/	DGVV Regel 103-013	Elektromagnetische Felder (Oktober 2001)
/108/	Workers Directive 2013/35/EU	Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder)
/109/	EMVF	Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern
/110/	FGW TR 1 -9	Fördergesellschaft Windenergie „Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen“, Technischen Richtlinien Teil 1 bis 9

Technische Richtlinien der NHF/NHL

- /111/ Mindestanforderungen Technische Mindestanforderungen für Messeinrichtungen und Mindestanforderungen an Datenumfang und Datenqualität im Verteilnetz Strom der NHF/NHL
- /112a/ Mindestanforderungen Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements (inkl. Einspeisemanagement nach §9 EEG) für Erzeugungsanlagen im Verteilnetz Strom
Für NHF: www.n-hf.de/einspeisung/strom/einspeisemanagement.html
Für NHL: <https://www.n-hl.de/einspeisung/einspeisemanagement.html>
- /112b/ Mindestanforderungen Kapitel 6.3.2 der technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung (TAB MS) der Netze BW zur Umsetzung der Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle (www.netze-bw.de)

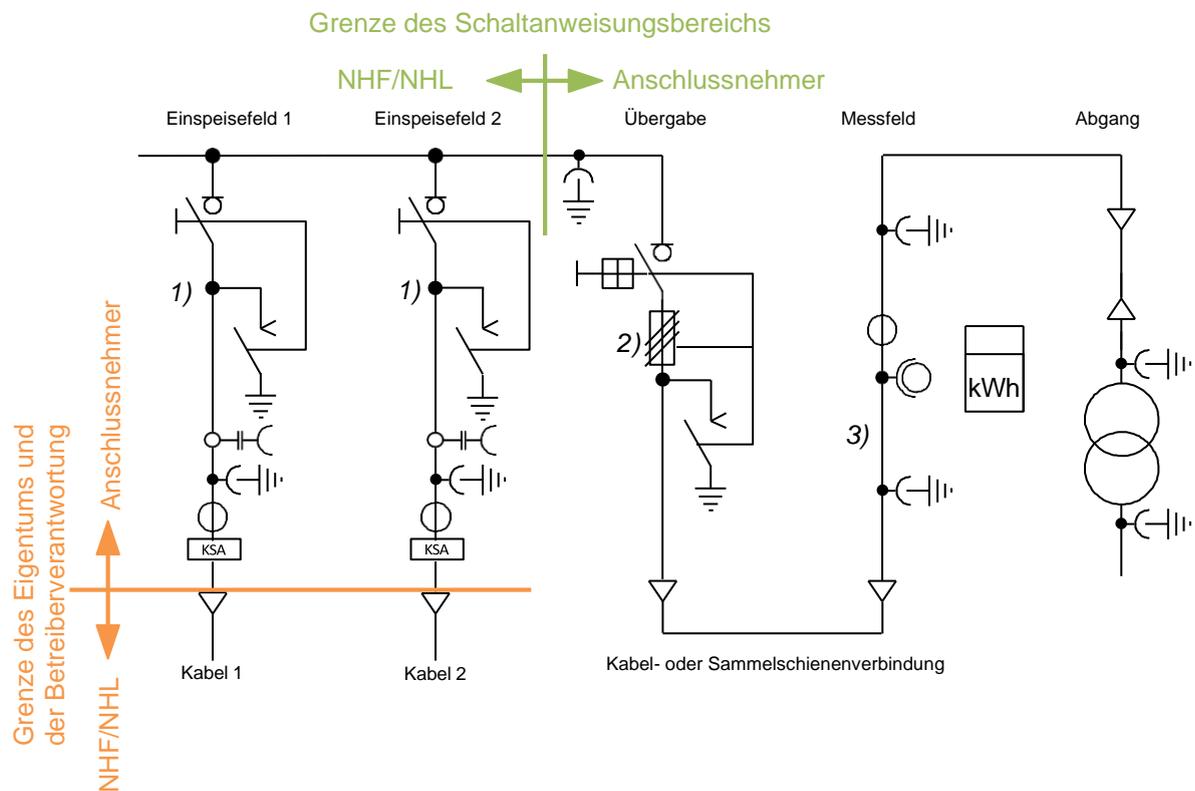
Formulare und Datenblätter der NHF/NHL

- /113/ Vordruck NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung
- /114/ Vordruck NHF/NHL Anmeldeformular für PV-Anlagen
- /115/ Vordruck NHF/NHL Anmeldeformular für sonstige EZA (kein PV)
- /116/ Vordruck NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen
- /117/ Vordruck NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen
- /118/ Vordruck NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag
- /119/ Vordruck NHF/NHL Formular E.6: Erdungsprotokoll
- /120/ Vordruck NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen
- /121/ Schreiben NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis
- /122/ Vordruck NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung
- /123/ Vordruck NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher
- /124/ Vordruck NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung
- /125/ Vordruck NHF/NHL Formular E.11: Inbetriebsetzungserklärung für EZA / Speicher Mittelspannung
- /126/ Vordruck NHF/NHL Formular E.16: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis
- /127/ Auswahlblatt NHF/NHL Auswahlblatt Messkonzepte Erzeugungsanlagen Mittelspannung

Anhang B Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen

Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110. Nachfolgende Übersichtsschaltpläne sind für die NHF/NHL verbindlich. Schutzwandler sind nicht dargestellt. Deren Anordnung ist Kapitel 6.2.2.7 zu entnehmen.

B.1 Übergabestation mit einem Transformator und zwei Einspeisungen (Einschleifung)



Legende	
	Kurzschlussanzeiger
	kapazitiver Spannungsabgriff
	Erdungsfestpunkt (wenn technisch möglich)
1)	Anstelle des Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein
2)	Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen kann auch ein Leistungstrennschalter bzw. Leistungsschalter mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein (vgl. Kapitel 6.2.2.4)
3)	Die Messung erfolgt grundsätzlich in der Ebene der Anschlussspannung. Nur in begründeten Ausnahmefällen ist eine niederspannungsseitige Messung zulässig.

Abbildung 2: Übergabestation mit einem Transformator und zwei Einspeisungen (Einschleifung)

B.2 Übergabestation mit mehreren mittelspannungsseitigen Abgängen, mittelspannungsseitige Messung

Schutzwandler sind nicht dargestellt. Deren Anordnung ist Kapitel 6.2.2.7 zu entnehmen.

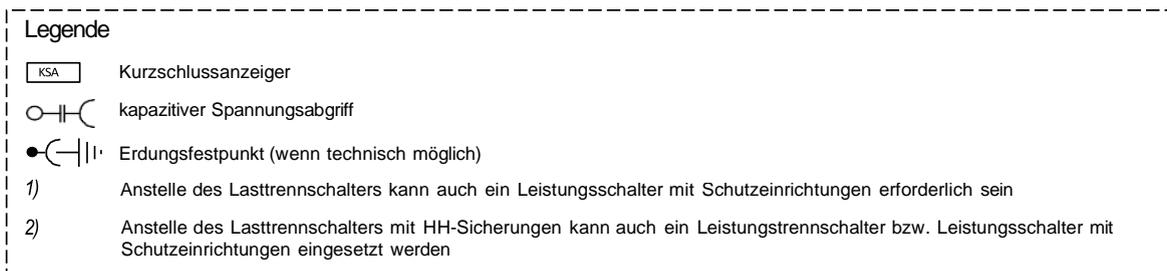
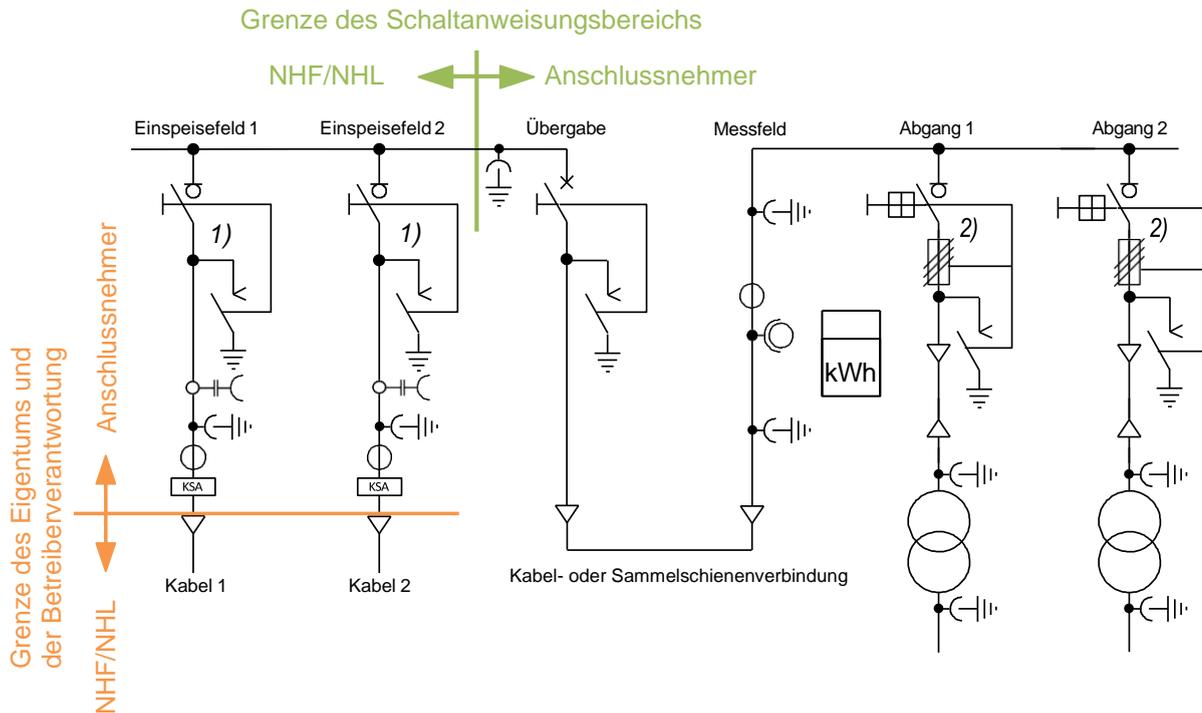


Abbildung 3: Übergabestation mit mehreren mittelspannungsseitigen Abgängen, mittelspannungsseitige Messung

B.3 Übergabestation mit einem Transformator und einer Einspeisung (Stichanschluss)

Schutzwandler sind nicht dargestellt, deren Anordnung ist Kapitel 6.2.2.7 zu entnehmen.

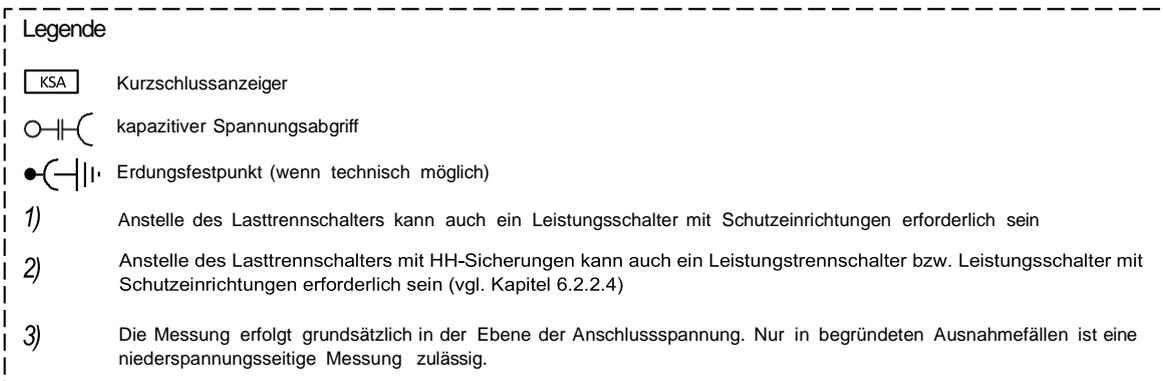
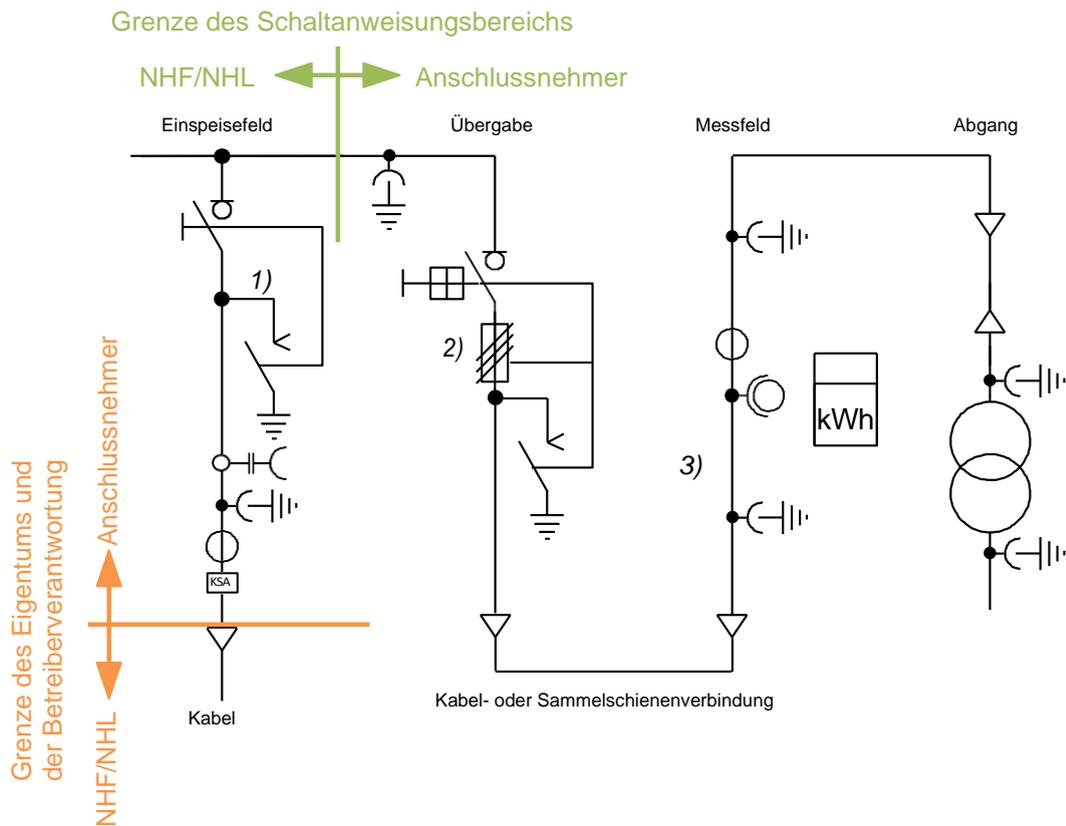
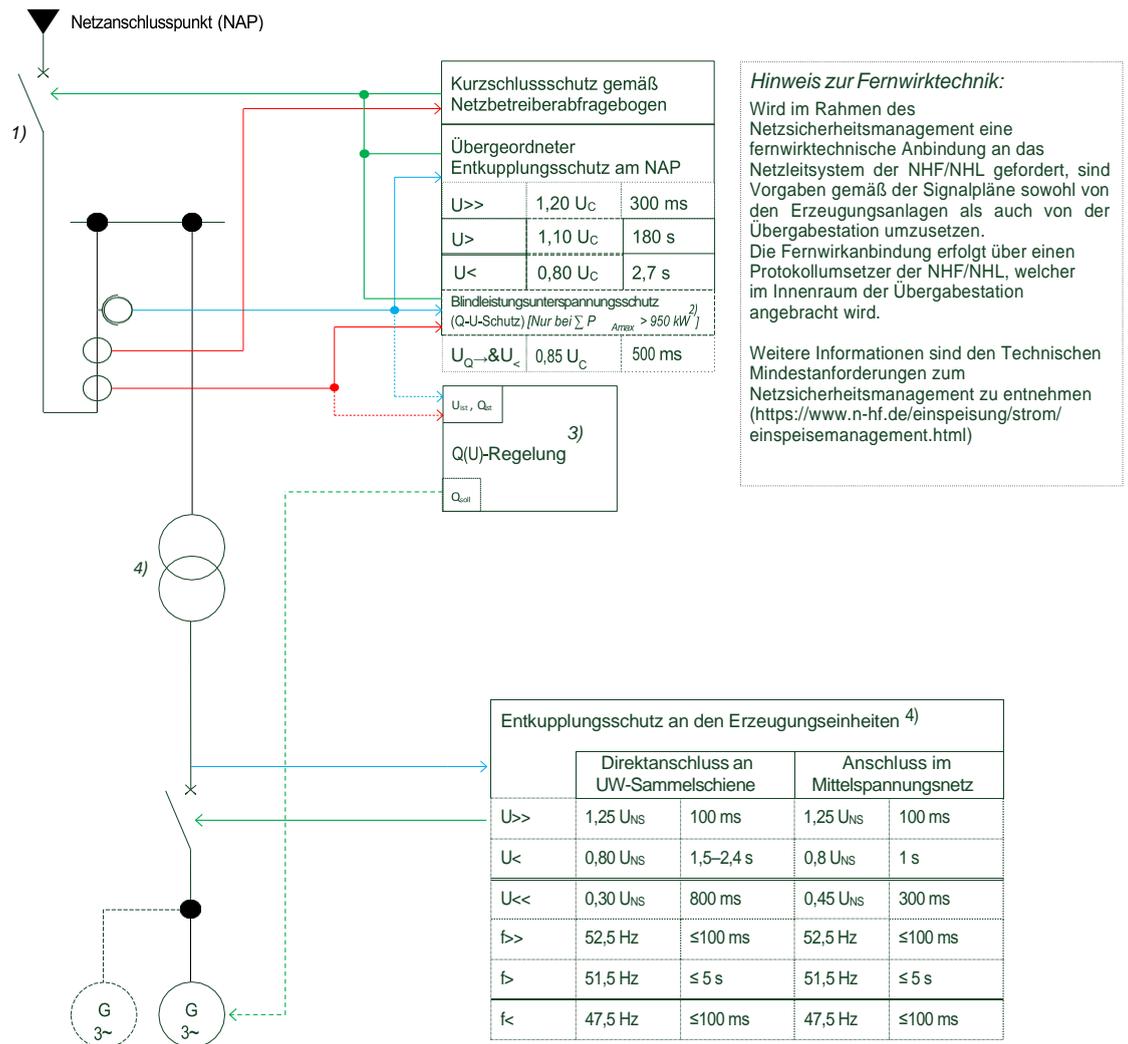


Abbildung 4: Übergabestation mit einem Transformator und einer Einspeisung (Stichanschluss)

Anhang C Anschlusskonzepte für Erzeugungsanlagen

Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110.

C.1 Anschluss / Änderung einer reinen Erzeugungsanlage (Kundenanlage ohne Bezugsanlage)



Hinweis zur Fernwirktechnik:
Wird im Rahmen des Netzsicherheitsmanagement eine fernwirktechnische Anbindung an das Netzleitsystem der NHF/NHL gefordert, sind Vorgaben gemäß der Signalpläne sowohl von den Erzeugungsanlagen als auch von der Übergabestation umzusetzen. Die Fernwirkanbindung erfolgt über einen Protokollumsetzer der NHF/NHL, welcher im Innenraum der Übergabestation angebracht wird.
Weitere Informationen sind den Technischen Mindestanforderungen zum Netzsicherheitsmanagement zu entnehmen (<https://www.n-hf.de/einspeisung/strom/einspeisemanagement.html>)

Anmerkungen:

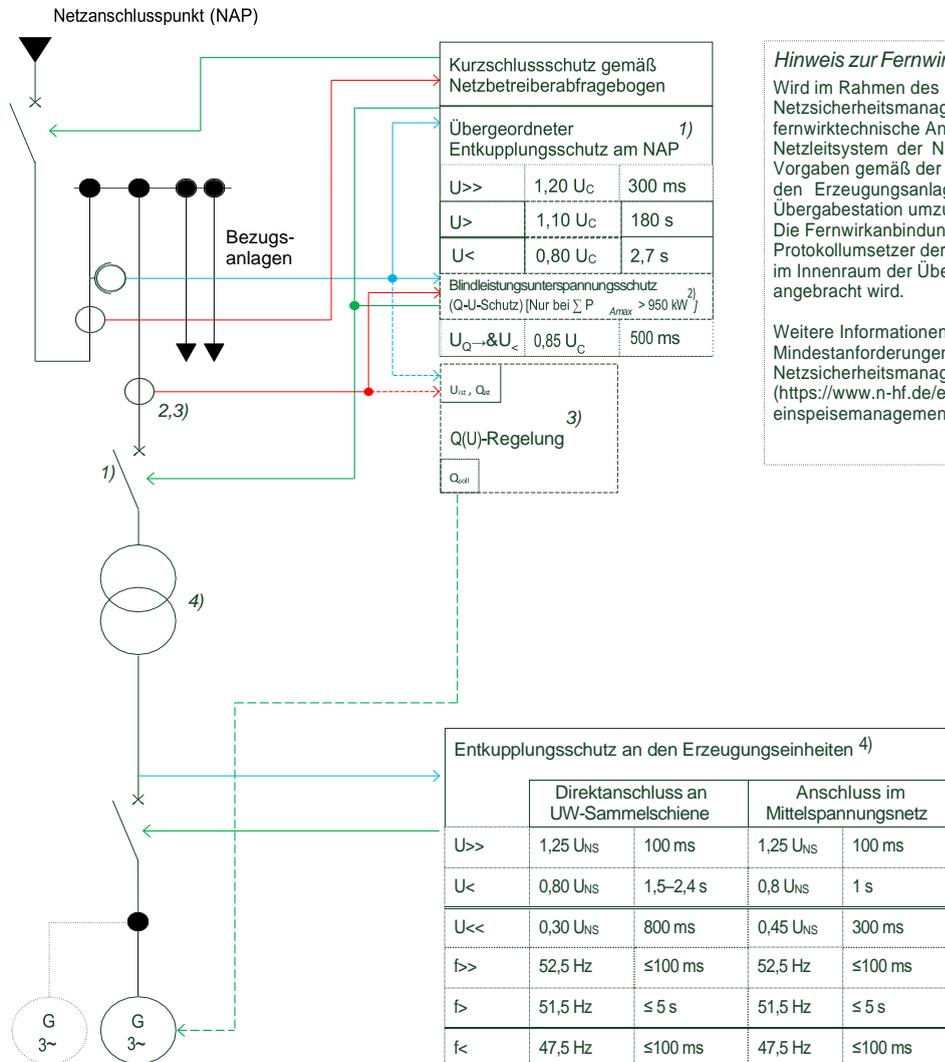
Das abgebildete Anschlusskonzept ist auf die Kurzschluss- und Entkopplungsschutz- (teilweise zur Q(U)-Regelung) im Sinne des Netzbetreibers relevanten Elemente reduziert. Auf die Darstellung des kundeneigenen Kurzschlusschutzes, einer vollständigen Messwerterfassung (inklusive Zähler des MSB) oder der Kommunikationsstruktur der möglicherweise in Rahmen des Netzsicherheitsmanagements notwendigen Fernwirktechnik wurde verzichtet.

Angabe sind die Standard-Schutzeinstellwerte. Je nach Anschlusskonstellation müssen ggf. andere Werte vorgegeben werden. Die verbindlichen Schutzeinstellwerte werden mit den Netzbetreiberabfragebogen der NHF/NHL mitgeteilt.

- 1) Je nach Fall kann statt einem Leistungsschalter auch ein Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen oder eine Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination eingesetzt werden (vgl. Bedingungen aus Abschnitt 6.2.2.4)
- 2) Der Q-U-Schutz ist nur bei EZA mit einer maximalen Wirkleistung von P_{amax} > 950 kW Pflicht.
- 3) Die Q(U)-Regelung (soweit kein anderes Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vorgegeben) regelt die Blindleistung der EZA in Abhängigkeit der vereinbarten Versorgungsspannung U_C am NAP. Die Spannungsmessung erfolgt mittelspannungsseitig in der Übergabestation.
- 4) Falls die EZA/EZE ohne Maschinentrafo direkt mittelspannungsseitig angeschlossen ist, gilt U_{NS} = U_C

Abbildung 5: Schutzkonzept einer reinen Erzeugungsanlage (Kundenanlage ohne Bezugsanlage)

C.2 Anschluss / Änderung einer Erzeugungsanlage in einer Mischanlage



Hinweis zur Fernwirktechnik:

Wird im Rahmen des Netzsicherheitsmanagements eine fernwirktechnische Anbindung an das Netzleitsystem der NHF/NHL gefordert, sind Vorgaben gemäß der Signalpläne sowohl von den Erzeugungsanlagen als auch von der Übergabestation umzusetzen. Die Fernwirkanbindung erfolgt über einen Protokollumsetzer der NHF/NHL, welcher im Innenraum der Übergabestation angebracht wird.

Weitere Informationen sind den Technischen Mindestanforderungen zum Netzsicherheitsmanagement zu entnehmen (<https://www.n-hf.de/einspeisung/strom/einspeisemanagement.html>)

Anmerkungen:

Das abgebildete Anschlusskonzept ist auf die Kurzschluss- und Entkopplungsschutz (teilweise zur Q(U)-Regelung) im Sinne des Netzbetreibers relevanten Elemente reduziert. Auf die Darstellung des kundeneigenen Kurzschlusssschutzes, einer vollständigen Messwerterfassung (inklusive Zähler des MSB) oder der Kommunikationsstruktur der möglicherweise in Rahmen des Netzsicherheitsmanagements notwendigen Fernwirktechnik wurde verzichtet.

Angegeben sind die Standard-Schutzeinstellwerte. Je nach Anschlusskonstellation müssen ggf. andere Werte vorgegeben werden. Die verbindlichen Schutzeinstellwerte werden mit den Netzbetreiberabfragebogen der NHF/NHL mitgeteilt.

- 1) Der übergeordnete Entkopplungsschutz am NAP wirkt bei Mischanlagen nicht auf den Übergabeschalter, sondern auf einem nur der Erzeugung zugeordneten Kuppelschalter. Der Kuppelschalter kann sich in der Mittel- oder Niederspannungsebene befinden, darf aber nicht derselbe sein auf welcher der Entkopplungsschutz an der EZE wirkt. Bei der Signalführung, insbesondere zu einem räumlich getrennten Schaltgerät, müssen die geforderten Mindestabschaltzeiten jederzeit eingehalten werden. Die Verbindungen sind gegen Kommunikationsstörungen / Drahtbruch zu sichern.
- 2) Der Q-U-Schutz ist bei EZA mit einer maximalen Wirkleistung von $\sum P_{Amax} > 950 \text{ kW}$ Pflicht. Die Q-U-Schutzfunktion nach Abschnitt 10.3.3.4 darf nur die induktive Blindleistungsaufnahme der EZA und nicht der restlichen Bezugsanlage überwatchen. Die Messgrößenerfassung für die Q-U-Schutzfunktion kann auch niederspannungsseitig bzw. an den EZE erfolgen.
- 3) Die Q(U)-Regelung (soweit kein anderes Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vorgegeben) regelt die Blindleistung der EZA in Abhängigkeit der vereinbarten Versorgungsspannung U_C am NAP. Die Spannungsmessung erfolgt mittlungsseitig in der Übergabestation. Die Messung des Blindstromes bei Mischanlagen darf auch an den EZE erfolgen (vgl. Abbildung 7 unten).
- 4) Falls die EZA/EZE ohne Maschinentrafo direkt mittlungsseitig angeschlossen ist, gilt U_{NS} = U_C

Abbildung 6: Schutzkonzept einer Erzeugungsanlage in einer Mischanlage

C.3 Anschluss / Änderung einer Erzeugungsanlage ($P_{Amax} \leq 950 \text{ kW}$) in einer Mischanlage mit Ausnahmeregelung über einen vom Netzanschlusspunkt verschobenen Messpunkt

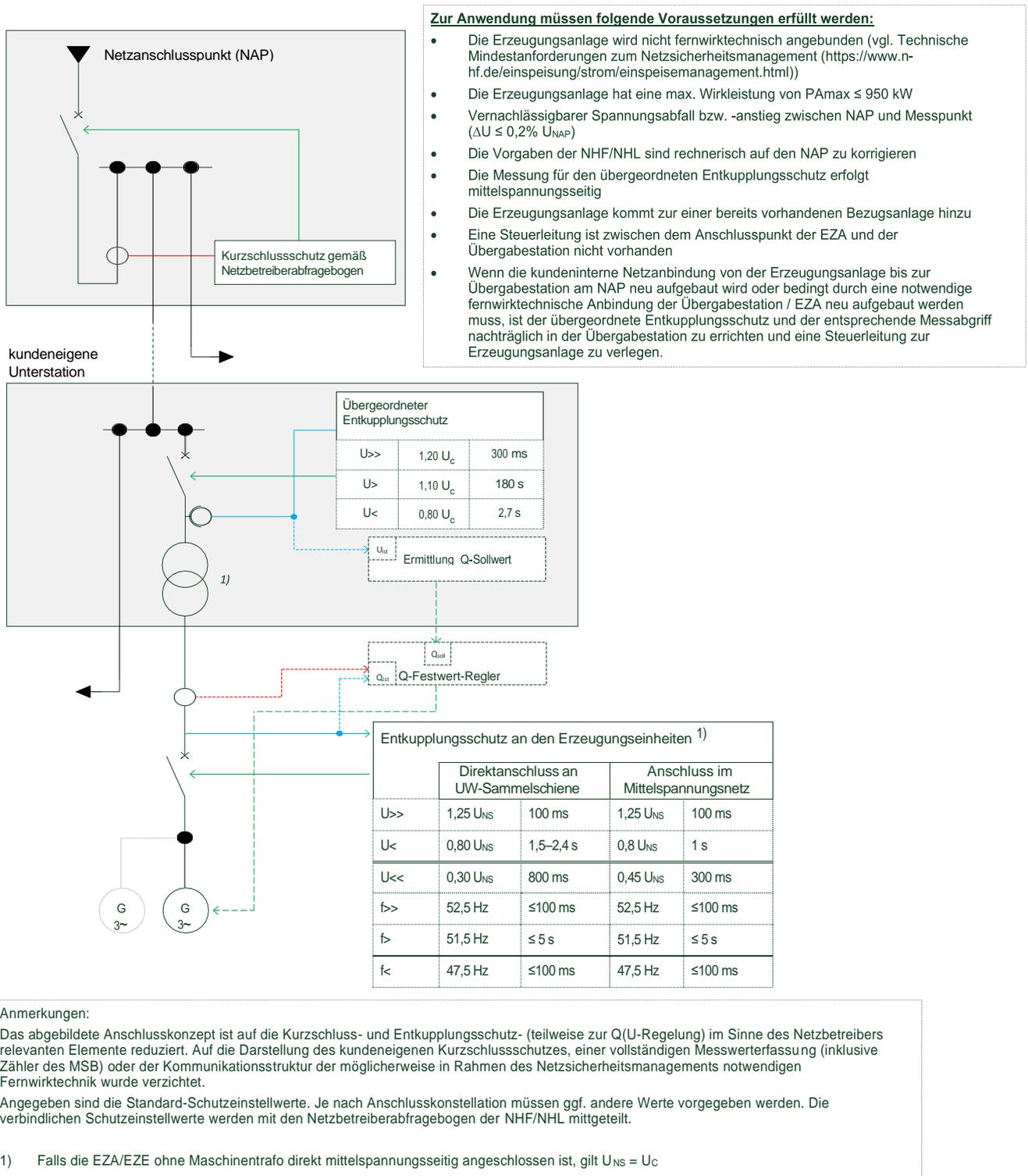


Abbildung 7: Anschluss einer Erzeugungsanlage ($P_{Amax} \leq 950 \text{ kW}$) in einer Mischanlage mit Ausnahmeregelung

Anhang D Aufbau Prüfklemmleiste für den Netzschutz

Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110.

D.1 Klemmleistenbezeichnung

Klemmblockbezeichnung	Bemerkung
-X3??	Schutzklemmleiste Befinden sich in einem Schrank oder auf einer Tafel mehrere Schutzobjekte, so werden die Objektbezeichnungen vorgesetzt z. B. = E04-X3?? oder = T201-X3??.
-X31? -X32?	Schutzgerät F310 Schutzgerät F320
-X31?..?	Wenn weitere Klemmblocke gefordert sind. Z. B. bei einem Kabelumbauwandler
-X3?0	Hilfsspannungsversorgung
-X3?1	Wandlerstrom
-X3?2	Wandlerspannung
-X3?3	Steuerung (Auslösespule)
-X3?8	Gefahrenmeldungen

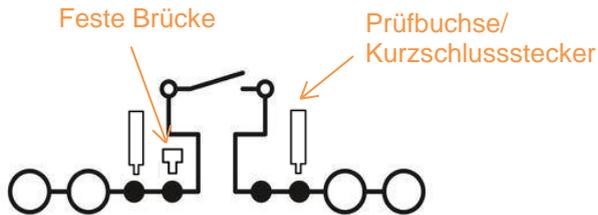
D.2 Klemmenbezeichnung

Klemmennummer	Potential	Bemerkung
11 / 12	Strom L1	Wandlerstromklemmblock
21 / 22	Strom L2	Wandlerstromklemmblock
31 / 32	Strom L3	Wandlerstromklemmblock
41 / 42	Strom N	Wandlerstromklemmblock
51	Erdstrom	Wandlerstromklemmblock
61 / 62 / 63	Sternpunkt Richtung Stromwandler	Wandlerstromklemmblock
11 / 12	Spannung L1	Wandlerspannungsklemmblock
21 / 22	Spannung L2	Wandlerspannungsklemmblock
31 / 32	Spannung L3	Wandlerspannungsklemmblock
41 / 42	Spannung N	Wandlerspannungsklemmblock
51	Spannung e	Wandlerspannungsklemmblock
61	Spannung n	Wandlerspannungsklemmblock
1.....10	L+	bei Steuer- / Hilfsspannungs- und Meldungsklemmblock
11.....20	L-	bei Steuer- / Hilfsspannungs- und Meldungsklemmblock
21 / 22	Störung (Selbstüberwachung)	Störung/Blockade (Life-Kontakt)
23 / 24	Warnung	
29	L+	Spannungswandlerschutzschalter
65 / 66	Schutzanregung	Generalanregung
67 / 68	LS EIN	Hand-Ein (Befehl)
73 473	Auslösung NAP	Auslösung NAP L+ Optional: Auslösung NAP L-
75	LS EIN	Rückmeldung
77	LS AUS	Rückmeldung
93	ESR	Erdschluss rot (vorwärts) E-Wi oder E-Watt oder Dauererdschluss Trafo
94	Erdschluss ungerichtet	Pulsortung
95	ESG	Erdschluss gelb (rückwärts) E-Wi oder E-Watt
97	Richtung	Distanzschutz rückwärts Richtung
173	Auslösung Generator	Befehl und Meldung
500 / 501 / 502 / 503	Binäreingänge / Reserve	Blockadeeingang; rückwärtige Verriegelung; Reset etc.

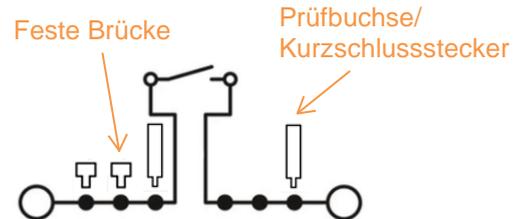
D.3 Klemmentyp

Für die Umsetzung der Klemmleiste müssen Klemmen vom Typ PT 2,5-QUATTRO-MTB-TMR bzw. PT 2,5-MTBTMR des Herstellers PHOENIX CONTACT oder vergleichbare Klemmen verwendet werden. (Vergleichbare Klemmen anderer Hersteller sind ausdrücklich zugelassen.)

Klemme Typ PT 2,5-QUATTRO-MTB-TMR



Klemme Typ PTME 6

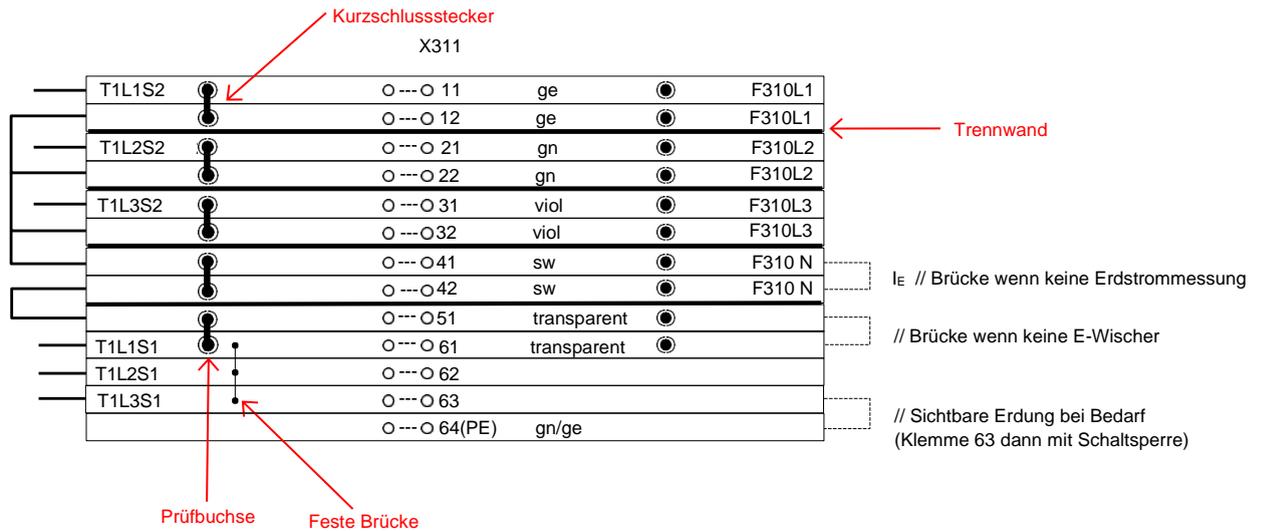


D.4 Klemmleiste

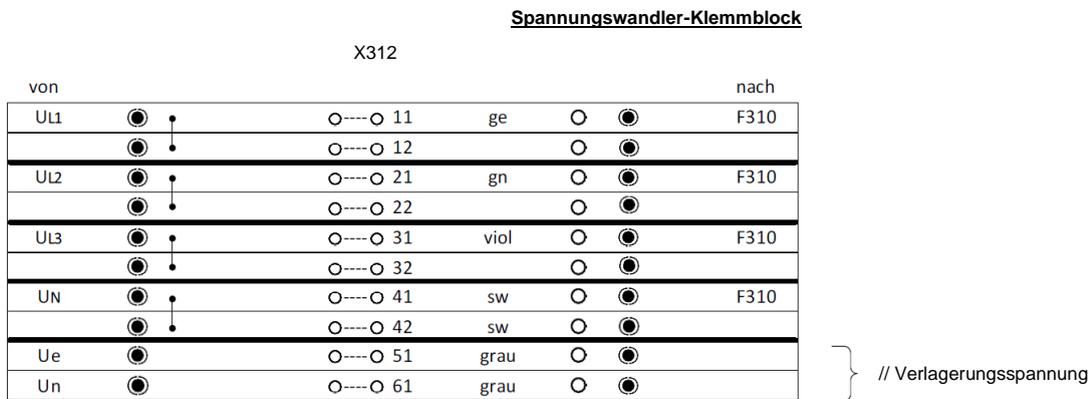
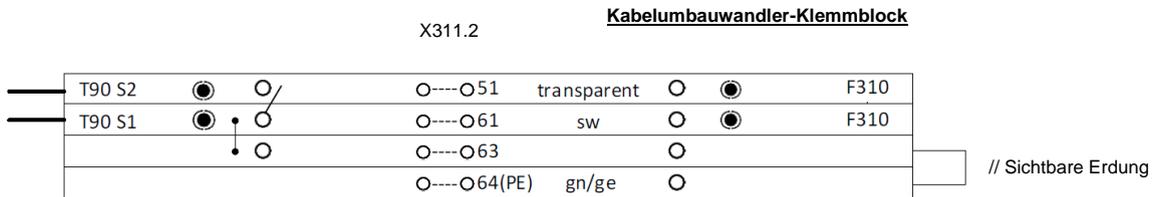
Die Klemmleiste setzt sich je nach Anwendungsgebiet aus einzelnen Klemmblocken zusammen.

D.4.1 Wandlerklemmleiste für den Netzschutz

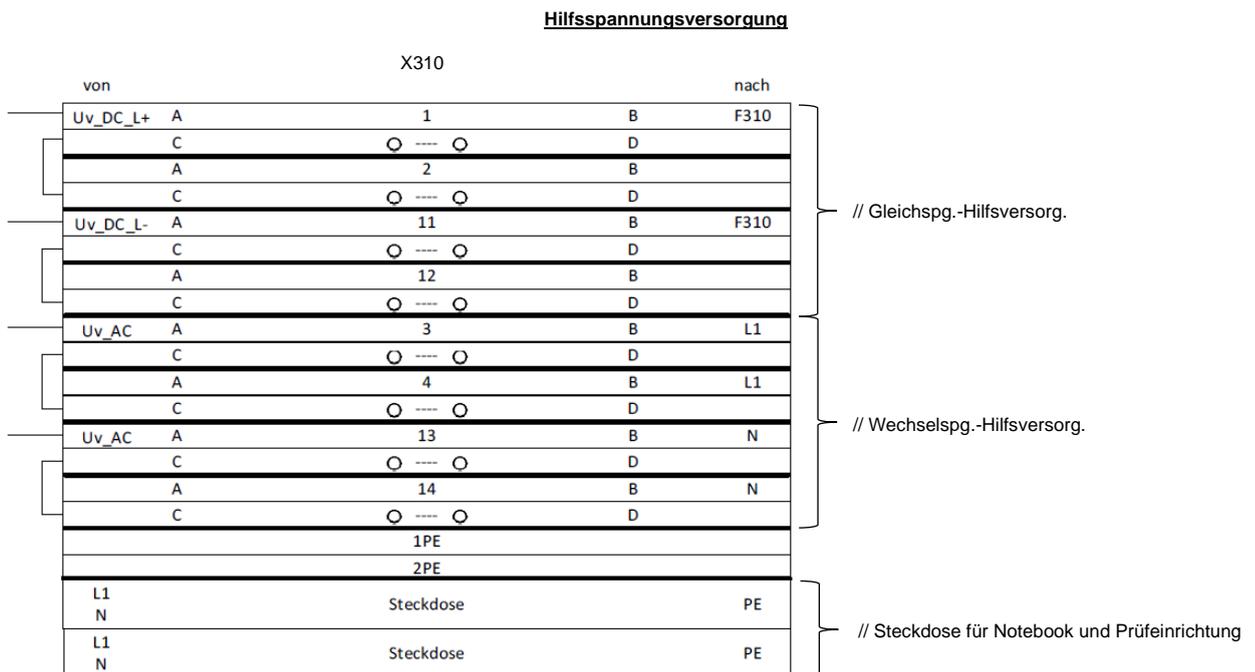
Stromwandler-Klemmblock



Wird zur genauen Messung von Erdströmen ein Kabelumbauwandler benötigt, so ist zusätzlich der Klemmblock X311.2 vorzusehen.



D.4.2 Hilfsspannungsversorgung



D.4.3 Signal- und Steuerklemmleiste

Steuerklemmblock

von		X310		nach	
Uv_DC_L+	A	1		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	2		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	3		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	4		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	5		B	
	C		○ --- ○	D	
Uv_DC_L-	A	11		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	12		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	13		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	14		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	15		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	29		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	67		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	68		B	F310
	C		○ --- ○	D	
LS_NAP	A	73		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	75		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	77		B	F310
	C		○ --- ○	D	
LS_GEN	A	173		B	F310
	C		○ --- ○	D	
LS_NAP	A	473		B	F310
	C		○ --- ○	D	
	A	500		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	501		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	502		B	
	C		○ --- ○	D	
	A	503		B	
	C		○ --- ○	D	

// Steuerspannung
L+ ist ggf. am Gerät zu brücken

// Optional:
Spannungswandlerschutzschalter

// LS Hand EIN-Befehl

// Auslösung NAP (L+)

// LS EIN - Rückmeldung

// LS AUS - Rückmeldung

// Auslösung Generator

// Optional: Auslösung NAP (L-)

// Reserveklemmen (rückwertige Verriegelung, Blockade, ...)

Meldungsklemmblock

X318

von				nach		
Uv_DC_L+	A	1		B	F310	
	C	○ --- ○		D		
	A	2		B		
	C	○ --- ○		D		
Uv_DC_L-	A	11		B	F310	// Meldespannung L + ist ggf. am Gerät zu brücken
	C	○ --- ○		D		
	A	12		B		
	C	○ --- ○		D		
	A	21		B	F310	// Störung/Blockade
	C	○ --- ○		D		
	A	22		B		
	C	○ --- ○		D		
	A	23		B	F310	// Warnung
	C	○ --- ○		D		
	A	24		B		
	C	○ --- ○		D		
	A	65		B	F310	// Gen. Anregung
	C	○ --- ○		D		
	A	73		B	F310	// Gen. Auslösung NAP
	C	○ --- ○		D		
	A	93		B		// Erdschluss vorwärts
	C	○ --- ○		D		
	A	94		B		// Pulsortung
	C	○ --- ○		D		
	A	95		B		// Erdschluss rückwärts
	C	○ --- ○		D		
	A	97		B	F310	// Distanzschutz Fehler rückwärts
	C	○ --- ○		D		
	A	173		B	F310	// Auslösung Generator
	C	○ --- ○		D		
	A	500		B		// Reserveklemmen
	C	○ --- ○		D		
	A	501		B		
	C	○ --- ○		D		

Anhang E Aufbau Signalkabelfeld

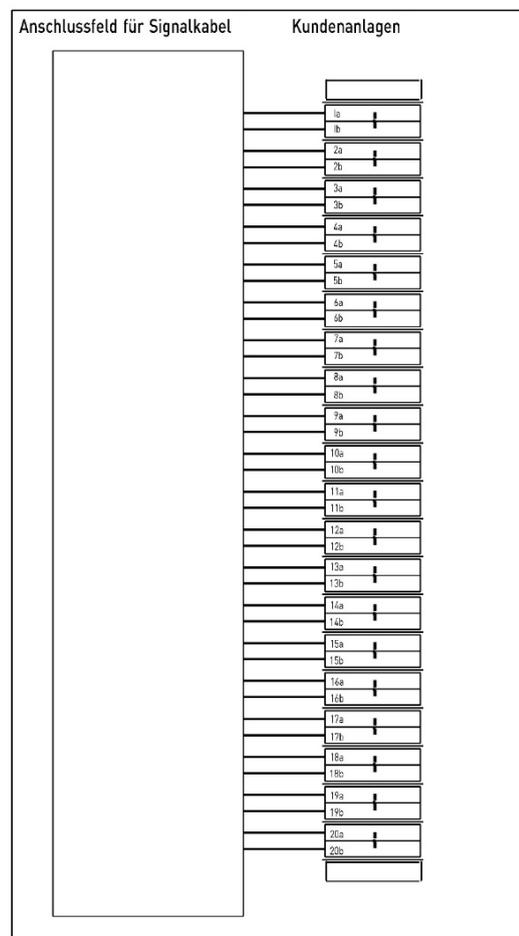
Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110.

Der in der Übergabestation notwendige Anbauschränk für die Signalkabel der NHF/NHL hat die Maße 950 mm x 300 mm (BxH) und sollte dem Messschrank angereiht werden. Hinter einer internen Abdeckung (plombierbar) ist eine Klemmleiste auf mittlerer Höhe im Schrank anzuordnen. Links von der Klemmleiste ist ein geschlitzter Kabelkanal mit den Abmessungen 75 mm x 50 mm (BxH) vorzusehen (vgl. Skizze in folgender Abbildung: links geschlitzter Kabelkanal, rechts die beschriftete Klemmleiste).

Durchgangsklemmen sind paarweise (mit entsprechenden Brücken) von oben nach unten anzuordnen und zu beschriften (1a / b - 20 a / b). Oben und unten sind je eine Erdungsklemme auf ungeteilter Schiene anzubringen. Die Erdungsklemmen müssen mit der Erdungsanlage verbunden werden.

Empfehlung zur Klemmenauswahl:

- PHOENIX CONTACT Durchgangsklemme UT6 mit Deckel D-UT 2,5 /10
- PHOENIX CONTACT Steckbrücke - FBS 2-8 über je zwei Klemmen
- PHOENIX CONTACT Schutzleiter – Reihenklemme – USLKG 35 als Erdungsklemme



Darstellung nicht massstäblich

Anhang F Anschlussrelevante Formulare und Datenblätter

Die Kapitel- bzw. Inhaltsstruktur des Anhangs entspricht nicht dem der VDE-AR-N 4110.

Anschlussrelevante Formulare und Datenblätter, welche der Anschlussnehmer bei der NHF/NHL einreichen muss, sind auf www.n-hf.de bzw. www.n-hl.de zu finden. Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über relevante Unterlagen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz der NHF/NHL und welche Vordrucke der VDE-AR-N 4110 durch Formulare der NHF/NHL ersetzt werden.

VDE-AR-N 4110	NHF/NHL
E.1 Antragstellung	NHF/NHL Formular E.1: Antragstellung /113/
	NHF/NHL Anmeldeformular für PV-Anlagen /114/
	NHF/NHL Anmeldeformular für sonstige EZA /115/
E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen	NHF/NHL Formular E.2: Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen /116/
E.3 Netzanschlussplanung	
E.4 Errichtungsplanung	NHF/NHL Formular E.4: Errichtungsplanung für Übergabestationen /117/
E.5 Inbetriebsetzungsauftrag	NHF/NHL Formular E.5: Inbetriebsetzungsauftrag /118/
E.6 Erdungsprotokoll	NHF/NHL Formular E.6: Erdungsprotokoll /119/
E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen	NHF/NHL Erklärung D zum Anschluss und Betrieb von Übergabestationen /120/
	NHF/NHL Bestätigungsschreiben zur vorübergehenden Betriebserlaubnis /121/
E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung	NHF/NHL Formular E.8: Datenblatt EZA / Speicher Mittelspannung /122/
E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen	NHF/NHL Formular E.9: Netzbetreiberabfragebogen für EZA / Speicher /123/
E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher	NHF/NHL Formular E.10: Inbetriebsetzungsprotokoll für EZE / Speicher Mittelspannung /124/
E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher	NHF/NHL Formular E.11: Inbetriebsetzungserklärung für EZA / Speicher Mittelspannung /125/
E.12 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher	
E.13 Einheitenzertifikat	
E.14 Komponentenzertifikat	
E.15 Anlagenzertifikat	
E.16 Betriebserlaubnisverfahren	NHF/NHL Formular E.16: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis /126/

Herausgegeben und bearbeitet:

NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH
Weipertstr. 39
74076 Heilbronn

in Kooperation mit

NHL Netzgesellschaft Heilbronner Land GmbH & Co. KG
Weipertstr. 39
74076 Heilbronn

Ausgabe: 1. Auflage Januar 2025

Web NHF: www.n-hf.de

Web NHL: www.n-hl.de