

Technische Regelung

Richtlinie

Titel Umsetzungshilfen zu den gültigen VDE- Anwendungsregeln VDE-AR-N 4100 und 4105 und zu den BDEW TAB 2023
Regelungskategorie Planung, Bau und Betrieb von Anlagen
Unterkategorie Planungs- und Betriebsgrundsätze
Schlagworte für Intranetsuche Betrieb; Kundenanlagen; Netzanschluss; Wandler; Zähler; Zählerplatz- Anschlusspläne; Zählerplätze
Gleichzeitig außer Kraft TR 5-PUB01.9110/02 vom 01.11.2021
Verteiler Geschäftsführung; Bereichsleiter; Intranet; Internet
Geltungsbereich Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH

Letzte redaktionelle Änderungen in aktueller Ausgabe:
Datum:
Seite:
Ziffer:

Nr. TR 5-PUB01.9110/02												
Seitenzahl 1 von 73												
Schutzbedarfsklassifikation öffentlich												
Gültig ab 01.10.2023												
Bearbeiter / Verantwortlicher (HReV)												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Strom / Gas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> VS-E-R-R / VG-E Miedlig, Thomas (HReV) Pless, Gerald Hüttner, Ragnar Lemke, Matthias </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VS-O / VG-O</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>VS-I / VG-I</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>VS-U / VG-U</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>VS-x / VG-x</td> </tr> </tbody> </table>		Strom / Gas	1	VS-E-R-R / VG-E Miedlig, Thomas (HReV) Pless, Gerald Hüttner, Ragnar Lemke, Matthias	2	VS-O / VG-O	3	VS-I / VG-I	4	VS-U / VG-U	5	VS-x / VG-x
	Strom / Gas											
1	VS-E-R-R / VG-E Miedlig, Thomas (HReV) Pless, Gerald Hüttner, Ragnar Lemke, Matthias											
2	VS-O / VG-O											
3	VS-I / VG-I											
4	VS-U / VG-U											
5	VS-x / VG-x											

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	6
2	Normative Verweisungen	8
3	Begriffe und Abkürzungen	8
4	Allgemeine Grundsätze	9
4.1	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte	9
4.2	Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung	13
4.3	Plombenverschlüsse	14
5	Netzanschluss	16
5.1	Art der Versorgung	16
5.2	Hausanschlusseinrichtungen	16
5.2.1	Allgemeines	16
5.2.3	Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden	18
5.3	Ausführung von Netzanschlüssen	19
5.3.2	Netzanschluss über Erdkabel	19
5.4	Netzurückwirkungen	21
5.4.3	Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss an bestimmte Bedingungen geknüpft ist	21
5.4.4	Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen	22
5.4.4.6	Tonfrequenz-Rundsteuerung	22
5.5	Symmetrie	22
5.5.1	Symmetrischer Anschluss	22
5.5.2	Symmetrischer Betrieb	23
6	Hauptstromversorgungssystem	24
6.2	Ausführung und Bemessung	24
6.2.1	Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems	24
6.2.2	Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich	24
6.3	Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem	24
7	Zählerplätze	25
14.6	Allgemeines	25
7.3	Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen	26
7.3.2	Übersicht über Belastungs- und Bestückungsvarianten	26
13.2	Anbindung von Kommunikationseinrichtungen	26
7.8	Raum für Zusatzanwendungen	28
7.8.1	Allgemeines	28
7.9	Zählerplätze mit Wandlermessung (zusätzliche Überschrift)	29
8	Stromkreisverteiler	29
9	Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen	29
10	Betrieb der Kundenanlage	30
10.1	Allgemeines	30

10.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel	30
10.3	Blindleistung-Kompensationseinrichtungen.....	30
10.4	Notstromaggregate.....	30
10.4.2	Netzparallelbetrieb	30
10.5	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	31
10.5.1	Allgemeines.....	31
10.5.3	Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte.....	32
10.5.5	Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung.....	33
10.5.6	Blindleistung	33
10.5.7	Wirkleistungssteuerung.....	33
10.6	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	33
10.6.1	Allgemeines.....	33
10.6.2	Lastmanagement	35
10.6.3	Blindleistung	36
10.6.4	Wirkleistungssteuerung.....	36
10.6.5	Bidirektionales Laden.....	36
11	Auswahl von Schutzmaßnahmen.....	38
11.1	Allgemeines.....	38
11.2	Überspannungsschutz.....	38
11.2.1	Allgemeines.....	38
12	Zusätzliche Anforderungen an Anschlussschränke im Freien	39
12.3	Ausführung	39
12.3.2	Aufbau.....	39
12.4	Hausanschlusskasten (HAK).....	39
12.4.1	Allgemeines.....	39
12.6	Schließeinrichtung	39
13	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	40
13.1	Allgemeines.....	40
13.2	A-Schränke und AV-Schränke	40
13.3	Anschluss an das Niederspannungsnetz.....	40
14	Erzeugungsanlagen und Speicher	41
14.3	Begriffe und Abkürzungen	41
14.4	Allgemeine Rahmenbedingungen.....	42
14.4.2	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen.....	42
14.4.2.1	Standard-Prozess	42
14.4.2.2	Vereinfachter Anschlussprozess für neu zu errichtende PV-Anlagen mit oder ohne Speicher bis maximal 7 kVA (Fastlane).....	45
14.4.2.3	Kleinst- bzw. Mini-Erzeugungsanlagen und/oder -Speicher mit in Summe $S_{Amax} \leq 600$ VA.....	46
14.4.3	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers	46
14.4.4	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers	46
14.4.5	Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes	47
14.5	Keine Anmerkung.....	47

14.5.1	Vorhandener/Neuer Netzanschluss.....	47
14.5.5	Anschlusskriterien.....	55
14.5.5.2	PAV, E – Überwachung (Einspeisebegrenzung).....	55
14.5.5.3	Steckerfertige Erzeugungsanlagen	56
14.5.7	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz.....	56
14.5.7.2	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung	56
14.5.7.3	Dynamische Netzstützung	59
14.5.7.4	Wirkleistungsabgabe	59
14.6	Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)	61
14.6.1	Generelle Anforderungen	61
14.6.2	Zentraler NA-Schutz.....	62
14.6.4	Kuppelschalter	62
14.6.4.1	Allgemeines.....	62
14.6.4.2	Zentraler Kuppelschalter	63
14.6.5	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen.....	63
14.6.5.1	Schutzfunktionen.....	63
14.6.5.2	Inselnetzerkennung	64
14.7	Abrechnungsmessung.....	64
14.8	Betrieb der Anlage	65
14.8.1	Allgemeines.....	65
14.8.2	Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes.....	65
14.8.3	Zuschaltung und Synchronisation.....	65
14.8.3.2	Zuschaltung von Synchrongeneratoren.....	65
14.8.4	Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW	66
14.9	Nachweis der elektrischen Eigenschaften	67
14.E.1	Antragstellung.....	67
14.E.2	Datenblatt für Erzeugungsanlagen	67
14.E.3	Datenblatt für einen Speicher	67
14.E.8	Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen und/oder Speicher.....	67
14.E.9	Erteilung der Endgültigen Betriebserlaubnis für $P_{Amax} \geq 135$ kW	67
15	Anhänge (VDE-AR-N 4100).....	68
Anhang A	Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor Hauptverteilern	68
Anhang B	Vordrucke	68
Anhang C	Erläuterungen nach 5.4 Netzurückwirkungen	68
Anhang D	Anschlussbeispiele im Hauptstromversorgungssystem	68
Anhang E	Schematische Darstellungen und Anschlussbeispiele	69
Anhang F	Anschlussbeispiel für Notstromaggregate.....	70
Anhang G	Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem in unterschiedlichen Netzsystemen.....	71
Anhang H	Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlusschränken im Freien	71
Anhang I	Anschlussbeispiele von Baustromverteilern.....	71

Anhang J	Anschlussbeispiele zur Einhaltung der DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740).....	71
16	Anlagen	71
17	Mitgeltende Unterlagen	71
18	Wesentliche inhaltliche Änderungen.....	73

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Umsetzungshilfe der Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (nachfolgend kurz „MITNETZ STROM“ genannt) gilt für den Anschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Niederspannungsnetz der MITNETZ STROM sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen.

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik insbesondere die

- VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4100“ genannt) und die
- VDE-Anwendungsregel „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4105“ genannt).

Weiterhin gelten die Technischen Anschlussbedingungen TAB 2023 des BDEW sowie die Technische Richtlinie der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland „Direkt- und Wandlermessungen im Niederspannungsnetz“ als Ergänzungen zur TAB 2023 des BDEW und die FNN-Hinweise

- „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“,
- „Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich“,
- „Hinweise für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in einem Gebäude oder auf einem Grundstück“.

Die Umsetzungshilfe der MITNETZ STROM gilt als konkretisierende Unterstützung für die praktische Umsetzung sowie die weiterführende Auslegung der Anwendungsregeln, der TAB und der weiteren genannten Dokumente für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Bezugs- und Erzeugungsanlagen sowie Speichern, die an das Niederspannungsnetz der MITNETZ STROM angeschlossen und parallel mit dem Netz betrieben werden.

Die Gliederung der Umsetzungshilfe erfolgt nach der Struktur der VDE-AR-N 4100. Sofern zum jeweiligen Gliederungspunkt keine Ausführungen erfolgen, sind durch die MITNETZ STROM keine Konkretisierungen und Ergänzungen zur VDE-AR-N 4100 vorgesehen. Zum besseren Verständnis der Umsetzungshilfe werden Kern-Aussagen der VDE-AR-N 4100 und der VDE-AR-N 4105 vorangestellt.

Die vorliegende Umsetzungshilfe ist gültig ab: **01.10.2023**

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltende Umsetzungshilfe (Richtlinie TR 5-PUB01.9110/02) vom 01.11.2021 tritt am gleichen Tage außer Kraft.

Für Verweise auf die Internetseite der MITNETZ STROM gilt: "<https://www.mitnetz-strom.de>".

Der Anschlussnehmer verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Er gewährleistet, dass auch diejenigen, die neben ihm den Anschluss nutzen (Anschlussnutzer), dieser Verpflichtung nachkommen. MITNETZ STROM behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt/unterbrochen werden. Durch die Kontrolle der Kunden-anlage oder durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernimmt MITNETZ STROM keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

2 Normative Verweisungen

3 Begriffe und Abkürzungen

In der nachfolgenden Abbildung 1 sind die Begriffe Übergabestelle, Kundenanlage sowie die Abgrenzung Anschlussnehmer/Anschlussnutzer dargestellt:

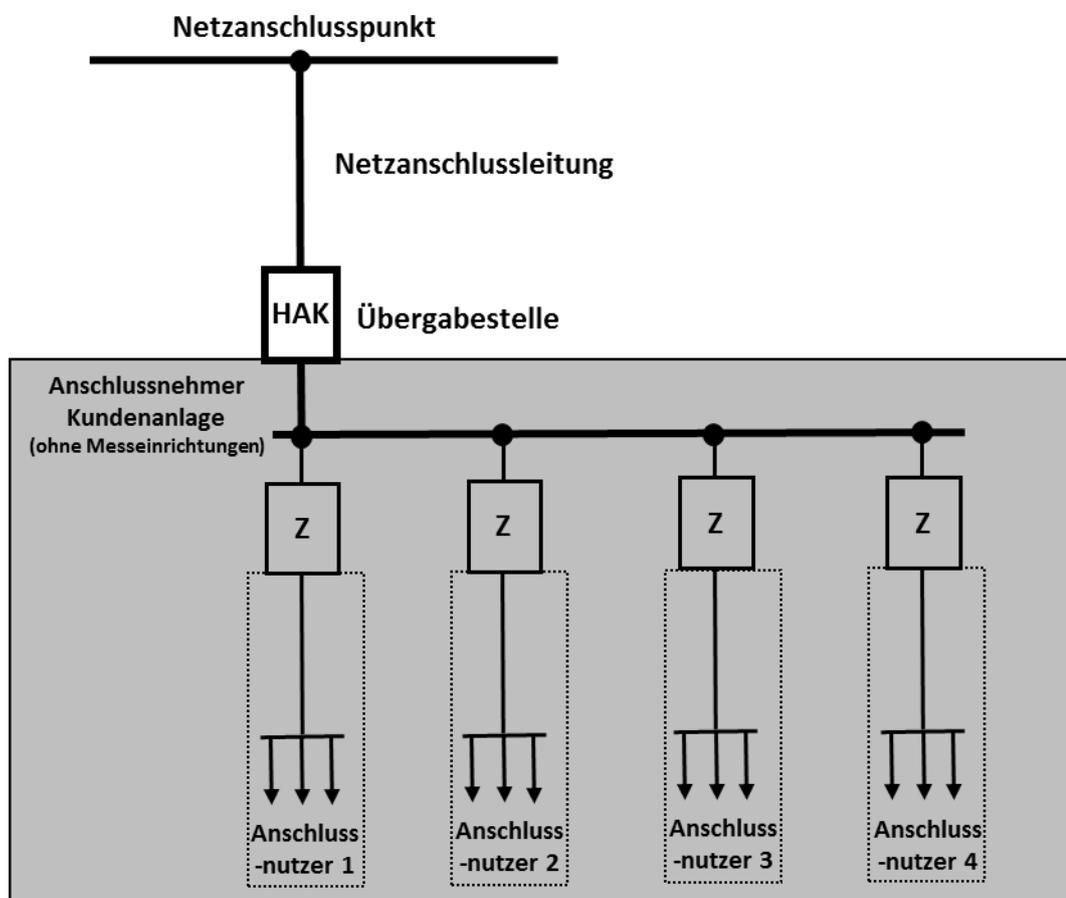


Abb. 1: Begriffe Übergabestelle, Kundenanlage und Anschlussnehmer/Anschlussnutzer

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte

Die Anmeldung ist rechtzeitig (ca. 8 Wochen) vor Baubeginn elektronisch mit der Online-ANA (<https://www.mitnetz-strom.de>) durch den eingetragenen Installateur oder Elektroplaner einzureichen.

Die Anmeldung erfolgt durch den Anmeldenden in Vollmacht des Anschlussnehmers. Bei Anmeldung ist ein Übersichtsschaltbild beizufügen. Zusätzlich ist für Neuanlagen ein Lageplan im Maßstab 1:500 mit markierter Gebäudelage beizufügen.

Falls Wärmepumpenanlagen (WPA), Wärmespeicheranlagen (WSA), Erzeugungsanlagen (PVA, BHKW u. ä.), Speicher, Ladepunkte für Elektromobile oder der Anschluss besonderer Geräte mit Netzurückwirkungen (siehe Kapitel 5.4.3) geplant sind, ist dies rechtzeitig bei MITNETZ STROM mit der Online-ANA und den spezifischen Datenblättern (für Erzeugungsanlagen und Speicher siehe dazu 14.4.2) anzumelden.

Es wird nach anmeldepflichtigen und durch MITNETZ STROM zustimmungspflichtigen Geräten und Anlagen unterschieden. Die Art der Zustimmung von MITNETZ STROM ist in Tabelle 1 für die verschiedenen Anschlussvarianten dargestellt.

	Anmeldepflichtig	Zustimmungspflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch MITNETZ STROM
Neuer Netzanschluss mit Kundenanlagen / Anschlussnutzeranlagen	X	X	<ul style="list-style-type: none"> Unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen.
Trennung / Zusammenlegung von Anschlussnutzeranlagen	X	X	<p>Trennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sofern wir der Anmeldung nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir zu. <p>Zusammenlegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sofern wir nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir zu.
Änderung von Netzanschlüssen (z. B. Umverlegung, neue Anschlussnutzeranlage)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> Unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen. Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.

	Anmeldepflichtig	Zustimmungspflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch MITNETZ STROM
Erweiterung der Kundenanlage, wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte gleichzeitig benötigte Leistung für Bezug und/oder Erzeugung überschritten wird	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen. • Erzeugungsanlagen erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten.
Vorübergehend angeschlossene Anlagen, z. B. Baustellen und Schaustellerbetriebe	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Unser Anschlussangebot (z. B. Auftrag zur Herstellung eines befristeten Anschlusses in Niederspannung) an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen. • Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.
Erzeugungsanlagen	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugungsanlagen erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten. • Erzeugungsanlagen bis 10,8 kW erhalten eine beschleunigte netztechnische Stellungnahme grundsätzlich innerhalb von einem Monat (für PV-Anlagen befristet bis 30.06.2024 sogar bis 50 kW).
steckerfertige Erzeugungsanlagen bis 600 VA je Anschlussnutzeranlage	X	-	<ul style="list-style-type: none"> • steckerfertige Erzeugungsanlagen können bis zu einer Leistung von max. 600 VA über ein vereinfachtes Verfahren angemeldet werden (siehe Kapitel 14.5.5.3).
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Bemessungsleistungen bis einschließlich 12 kVA	X	-	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht zustimmungspflichtig.
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, wenn deren Summen-Bemessungsleistung 12 kVA je Kundenanlage überschreitet	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen • sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.

	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch MITNETZ STROM
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge und bidirektionalem Betrieb mit Bemessungsleistungen bis einschließlich 12 kVA	X	-	<ul style="list-style-type: none"> • Speicher (Erzeugungsanlagen) erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge und bidirektionalem Betrieb mit Bemessungsleistungen von mehr als 12 kVA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Speicher (Erzeugungsanlagen) erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten
Einzelgeräte, auch ortsveränderliche Geräte, mit einer Nennleistung von mehr als 12 kVA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.
Wärmepumpen bis einschließlich 12 kW (inkl. Zusatzheizung)	X	-	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht zustimmungspflichtig.
Wärmepumpen > 12 kW (inkl. Zusatzheizung)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen • Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 1 Monat nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.
Geräte zur Beheizung oder Klimatisierung, ausgenommen Wärmepumpen und ortsveränderliche Einzelgeräte	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.
steuerbare Verbrauchseinrichtungen	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen • sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu • Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge siehe oben

	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch MITNETZ STROM
Energiemanagement mit Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem	X	-	
Speicher mit Bemessungsleistungen bis einschließlich 12 kVA	X	-	<ul style="list-style-type: none"> • Speicher (Erzeugungsanlagen) erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten
Speicher, wenn deren Summen-Bemessungsleistung 12 kVA je Kundenanlage überschreitet	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Speicher (Erzeugungsanlagen) erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten
Notstromaggregate	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu • Notstromaggregate mit einem Parallelbetrieb > 100 ms zum öffentlichen Netz erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten
elektrische Verbrauchsgeräte, die die in Kapitel 5.4.3, Tabelle 3 dieser Umsetzungshilfe aufgeführten Grenzwerte für Geräte überschreiten	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen • sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu • steuerbare Verbrauchseinrichtungen siehe oben
Anschlusschränke im Freien (nach DIN VDE 0603)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Wir erteilen keine Zustimmung für Anschlusschränke im Freien, welche nicht den Vorgaben der VDE-AR-N 4100 entsprechen. • unser Anschlussangebot an den Kunden gilt als Zustimmung für die angemeldeten Anlagen • sofern wir der Anmeldung innerhalb von 8 Wochen nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu

Tab. 1: Übersicht von anmeldepflichtigen bzw. durch MITNETZ STROM zustimmungspflichtigen Anlagen und Geräten

4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung

Nach Fertigstellung der elektrischen Kundenanlage ist die Fertigmeldung mittels Online-ANA durch ein in ein Installateurverzeichnis eingetragenes Installationsunternehmen rechtzeitig elektronisch im Partnerportal (<https://www.mitnetz-strom.de>) einzureichen.

Zeitgleich kann der Zählereinbau ebenfalls elektronisch mittels Online-ANA beauftragt werden.

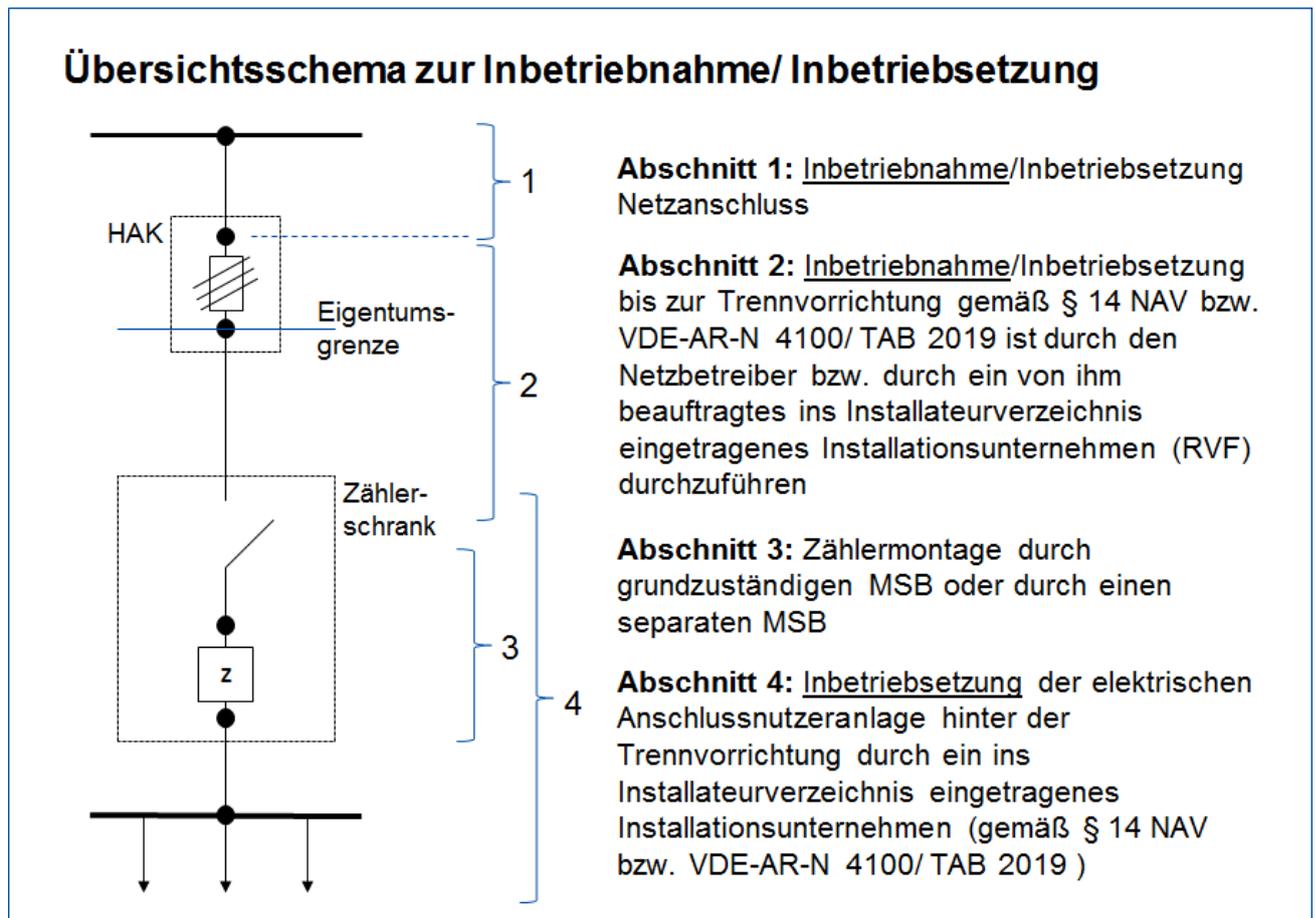


Abb. 2: Zuständigkeiten bei Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung

Der Errichter der Anlage stellt spätestens zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung mit einer Zugehörigkeitsprüfung sicher, dass eine richtige Zuordnung von Zählerplatz und Kundenanlage erfolgt ist. Dies erfolgt über eine eindeutige örtlich nachvollziehbare Ortskennung am dazugehörigen Zählerplatz (z. B. 1.OG L, siehe auch Abbildung 3).

Beispiel: Inbetriebnahme/ Inbetriebsetzung bis zur Trennvorrichtung gemäß § 14 NAV bzw. VDE-AR-N 4100/ TAB 2019

1. Eindeutige Ortskennung
z.B. **1.OG L**

2. **DE001081081410000000000000108064**

3.

DE001081081410000000000000108064			
Ausbaugerät		Einbaugerät	
Stand		Stand	
Stand		Stand	
Ausgeführt am:		Monteur:	

4.

Die Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage darf nur durch einen eingetragenen Elektro-Installateur erfolgen.

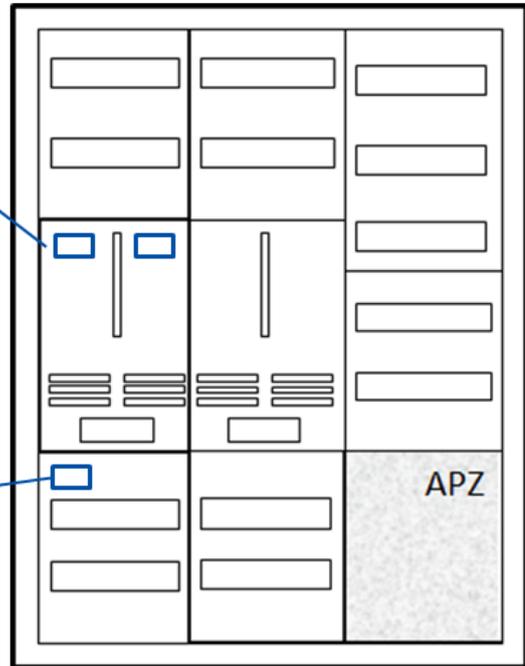


Abb. 3: Inbetriebsetzung einschließlich Kennzeichnung einer Anschlussnutzeranlage

Die Bereitstellung des Aufklebers zur „Die Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage...“ erfolgt durch MITNETZ STROM.

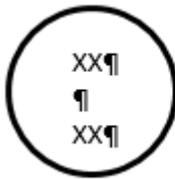
4.3 Plombenverschlüsse

Die Plombierung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln im Netzgebiet der MITNETZ STROM erfolgt nach den in der VDE-AR-N 4100 festgelegten Grundsätzen. Bei Messeinrichtungen, im Bereich ungemessener Energie und gegebenenfalls aus tariflichen oder vertraglichen Gründen erfolgt die Plombierung aus Gründen des Manipulationsschutzes, wobei die Plombierschrauben unverlierbar sein müssen.

Als Plombenöffnungsmeldung ist das Formular der MITNETZ STROM unter <https://www.mitnetz-strom.de/online-services/download-center/technische-informationen> zu verwenden.

Im Installateurverzeichnis der MITNETZ STROM eingetragene Elektroinstallationsunternehmen können Plombierungen im Direktzählerbereich mit ihrer bei MITNETZ STROM eingetragenen Installateurverzeichnisnummer durchführen. In diesen Fällen entfällt die Anzeige der Öffnung über eine Plombenöffnungsmeldung.

Benötigtes Werkzeug (Zangen, Matrizen) und Material (Plombendraht, Plomben u. ä.) ist durch die Elektroinstallationsfirma zu beschaffen.



Firmenkennzahl aus Installateurverzeichnis
MITNETZ STROM (nicht personenbezogen)

Als Gegenstempel kommt eine Matrize mit der Gravur eM zum Einsatz.



MITNETZ STROM (eM)

Von Elektroinstallationsunternehmen, die im Installateurverzeichnis der MITNETZ STROM eingetragen sind, können alternativ Durchziehplomben genutzt werden. Die Beschriftung der Durchziehplombe enthält, mindestens die Angabe der Firmenkennzahl aus dem Installateurverzeichnis der MITNETZ STROM gefolgt von der Kennzeichnung „-eM“ in einer separaten Zeile.

Beispiel: „XXXX-eM“

Zusätzliche Beschriftungen sind zulässig, müssen jedoch deutlich getrennt von der oben benannten Beschriftung stehen, um eine eindeutige Zuordnung zum Elektroinstallationsunternehmen zu ermöglichen.

Elektroinstallationsunternehmen, welche bei MITNETZ STROM über eine Gasteintragung verfügen, können anstatt der Firmenkennzahl die GeschäftspartnerID für die Plombierkennzeichnung verwenden. Die GeschäftspartnerID wird bei der Registrierung des Elektroinstallationsunternehmens bei MITNETZ STROM mitgeteilt. Eine Plombierkennzeichnung mit fremden Kennzahlen wird nicht akzeptiert, da eine eindeutige Zuordnung zum Elektroinstallationsunternehmen nicht möglich ist.

Im Zusammenhang mit Wandlermessungen sind Plombenöffnungen durch Elektroinstallationsunternehmen im Netz der MITNETZ STROM immer bei dem zuständigen Anschlussbearbeiter anzuzeigen.

5 Netzanschluss

5.1 Art der Versorgung

Die Entnahme bzw. Einspeisung elektrischer Energie erfolgt in unterschiedlichen Spannungsebenen über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz der MITNETZ STROM verbindet. Die Anschlussebene wird dabei entsprechend dem Leistungsbedarf und den technischen Randbedingungen von MITNETZ STROM festgelegt. Grundsätzlich gelten die in der untenstehenden Tabelle 2 aufgeführten Netzanschluss-/Einspeisekapazitäten als Orientierungswerte für die Anschlussleistung mit der ein einzelner Netzanschluss an den genannten Netzanschlusspunkt (Netzverknüpfungspunkt) angeschlossen wird. Technische Gegebenheiten können dabei im Einzelfall zu anderen Werten führen.

Netzanschlusspunkt	Übliche Anschlussleistungen je Netzanschluss (Orientierungswerte)
0,4-kV-HAK	33 kVA
0,4-kV-Netz	85 kVA
0,4-kV-Sammelschiene in der Ortsnetzstation	bis 200 kVA

Tab. 2: Anschlussleistungen einzelner Kundenanlagen in Abhängigkeit des Netzanschlusspunktes

Im konkreten Einzelfall muss die tatsächliche Summenbelastung der Betriebsmittel - einschließlich der vorgelagerten Spannungsebenen - beachtet werden. Weiterhin sind Spannungserhöhungen und Netzurückwirkungen zu beachten. Jede konkrete Anschlusssituation ist mit MITNETZ STROM abzustimmen.

Der Standardnetzanschluss ist in der Preisliste zu den Ergänzenden Bedingungen der MITNETZ STROM zur Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) (<https://www.mitnetz-strom.de/netzanschluss/allgemeine-bedingungen>) beschrieben.

5.2 Hausanschlusseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

Grundsatz:

Unter Beachtung von § 6 NAV wird die Lage und Ausführung des Netzanschlusses vom Netzbetreiber unter Wahrung der Interessen des Anschlussnehmers bestimmt.

Die MITNETZ STROM favorisiert in ihrem Netzgebiet die Außenanschlusstechnik.

Bei Verwendung der Außenanschlusstechnik kommen folgende Vorteile zum Tragen:

- für den Anschlussnehmer Vereinfachung des Bauablaufs, da auf einen gesonderten Baustromanschluss bis 63 A verzichtet werden kann
- Platzersparnis im Haus
- optimale Länge des Netzanschlusses und niedrige Netzanschlusskosten

Eigentumsgrenze:

Die Eigentumsgrenze liegt, sofern nicht anders vereinbart, an den Abgangsklemmen der NH-Sicherungsunterteile im Hausanschlusskasten (HAK). Der Hausanschlusskasten und die Hausanschluss Sicherungen befinden sich immer im Eigentum der MITNETZ STROM.

Im Falle des Anschlusses der Kundenanlage über eine Zähleranschlusssäule und bei Anschlusschränken im Freien, wo die Übergabe statt in einem Hausanschlusskasten über Sicherungsleisten erfolgt, liegt die Eigentumsgrenze an den Eingangsklemmen der Sicherungsleiste zur Aufnahme des in der Anschlusssäule ankommenden Netzanschlusskabels der MITNETZ STROM. Hausanschluss- und Zähleranschlusssäulen sind Eigentum des Kunden. Der Hausanschlusskasten bleibt im Eigentum der MITNETZ STROM.

Anmerkung: Für Anschlüsse von Anlagen des Telekommunikationsnetzes können abweichende Vereinbarungen gelten.

Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. der MITNETZ STROM stehenden Messeinrichtungen sind hiervon nicht betroffen.

Den Bemessungsstrom der Hausanschluss Sicherung gibt MITNETZ STROM vor. MITNETZ STROM ist berechtigt, die Hausanschluss Sicherungen zu entnehmen oder zu wechseln.

Die typischen Eigentumsgrenzen für Kundenanlagen mit Erzeugungsanlagen werden in Kapitel 14.5.1 benannt.

Kennzeichnung:

Die Gehäuse für Außenanschlusstechniken (Anchlusssäulen, Hausanschlusskästen für Außenwandaufbau) werden mit einem dreieckigen/genormten Warnzeichen (Blitzpfeil) mit 70 mm Kantenlänge gekennzeichnet.

Im Deckel jedes Hausanschlusskastens wird durch MITNETZ STROM ein Aufkleber (40 x 60 mm, Farbe signalorange, siehe Abbildung 4) angebracht, in dem die festgelegte Nennstromstärke der HA-Sicherungen durch MITNETZ STROM oder deren Beauftragten eingetragen wird.



Abb. 4: Angabe der Nennstromstärke der HA-Sicherung

In Anschlussssäulen ist die Zuordnung des Anschlusspunktes zur betreffenden Adresse des angeschlossenen Objektes durch den Errichter dauerhaft anzubringen (z. B. witterungsfeste Beschriftung auf der Türinnenseite).

5.2.3 Hausanschlüsseinrichtungen außerhalb von Gebäuden

Für nicht ständig bewohnte Objekte (z. B. Wochenendhäuser, Bootshäuser, Kleingartenanlagen), Garagenkomplexe u. ä. Anlagen sind grundsätzlich Zähleranschlusssäulen erforderlich.

Zähleranschlusssäulen stellt der Errichter an der Grundstücks-/Einfriedungsgrenze des Anschlussnehmers so auf, dass diese vom öffentlichen Bereich aus bedienbar sind, siehe Abbildung 5.

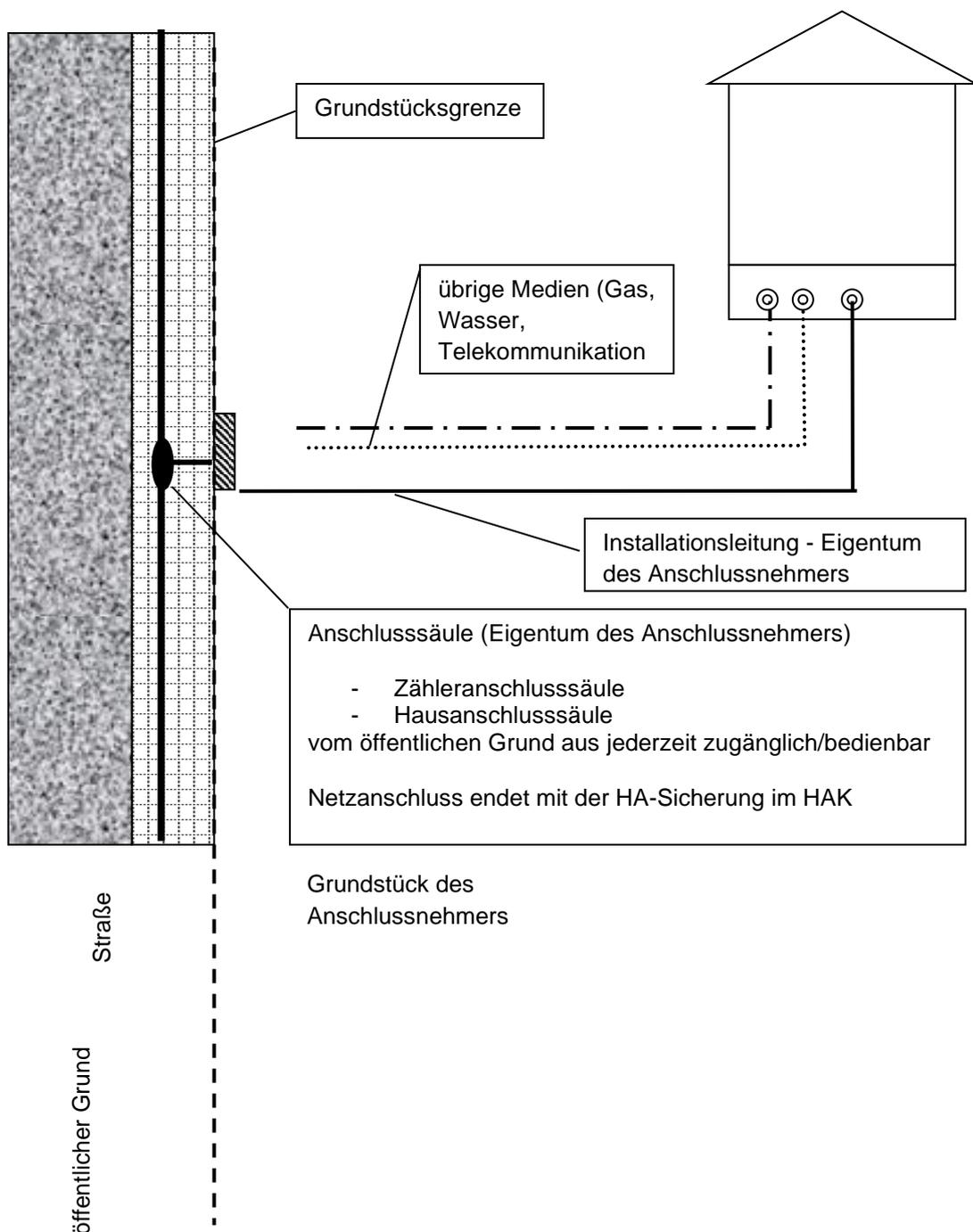


Abb. 5: Beispiel für Außenanschlusstechnik mit Anschlussssäule

5.3 Ausführung von Netzanschlüssen

5.3.2 Netzanschluss über Erdkabel

Gebäudeeinführungen für Kabelnetzanschlüsse müssen nach DIN 18012 gas- und wasserdicht und gegebenenfalls druckwasserdicht errichtet werden. Schutzrohre müssen für die geplante Verwendung zugelassen sein. Hierfür ist die Verwendung geeigneter Gebäudeeinführungen erforderlich.

Art und Ausführung der Gebäudeeinführung sind unter Berücksichtigung des Lastfalls und des Maueraufbaus festzulegen. Grundsätzlich ist eine Mindest-Einbautiefe unter der Geländeoberfläche von 0,6 m einzuhalten. Gebäudeeinführungen sind nach VDE-AR-N 4223 auszuführen. Die Gebäudeeinführung ist Bestandteil des Gebäudes. Für den Einbau und die Abdichtung der Gebäudeeinführung zum Gebäude ist der Anschlussnehmer verantwortlich.

Das Einsparten-Hauseinführungssystem (ESHE) stellt MITNETZ STROM bei und baut die ausführende Firma der MITNETZ STROM ein. Vor Errichtung einer Bodenplatte muss sich der Anschlussnehmer deshalb bei MITNETZ STROM melden.

Bei Mehrsparten-Hauseinführungssystemen (MSHE) ist das erforderliche Mantelrohr durch den Anschlussnehmer zu beschaffen und in der Bauphase zu verlegen.

Die Hauseinführungen sind nach DIN 18322 gas- und wasserdicht auszuführen. Rohre ohne DVGW-Zulassung (z. B. KG-Rohre) als Mantelrohr sind nicht zulässig.

Gebäude mit Keller

- Einspartenhouseinführungssystem (ESHE)

Das Einspartenhouseinführungssystem stellt MITNETZ STROM bei und baut die ausführende Baufirma der MITNETZ STROM ein. Das Einspartenhouseinführungssystem geht dann in das Eigentum des Anschlussnehmers über.

- Mehrspartenhouseinführung (MSHE)

Bei Mehrspartenhouseinführungssystemen ist diese inkl. Mantelrohr durch den Anschlussnehmer zu beschaffen und bereits während der Bauphase zu verlegen.

Gebäude ohne Keller

Bereits beim Herstellen der Bodenplatte muss entweder das Mehrspartenhouseinführungssystem oder das Mantelrohr eines Einspartenhouseinführungssystem eingebaut werden.

- Einspartenhouseinführungssystem (ESHE)

Das Einspartenhouseinführungssystem stellt MITNETZ STROM bei und baut die ausführende Baufirma der MITNETZ STROM ein. Das Einspartenhouseinführungssystem geht dann in das Eigentum des Anschlussnehmers über.

Vor Errichtung einer Bodenplatte muss sich der Anschlussnehmer deshalb bei MITNETZ STROM melden.

Für den Fall, dass das Einspartenhouseinführungssystem bereits bauseits verlegt wird, ist dies nach den geltenden DIN auszuführen.

- Mehrspartenhouseinführung (MSHE)

Bei Mehrspartenhouseinführungssystemen ist diese inkl. Mantelrohr durch den Anschlussnehmer zu beschaffen und bereits während der Bauphase normgerecht zu verlegen.

Der Kabelnetzanschluss ist beispielhaft nach Abbildung 6 auszuführen.

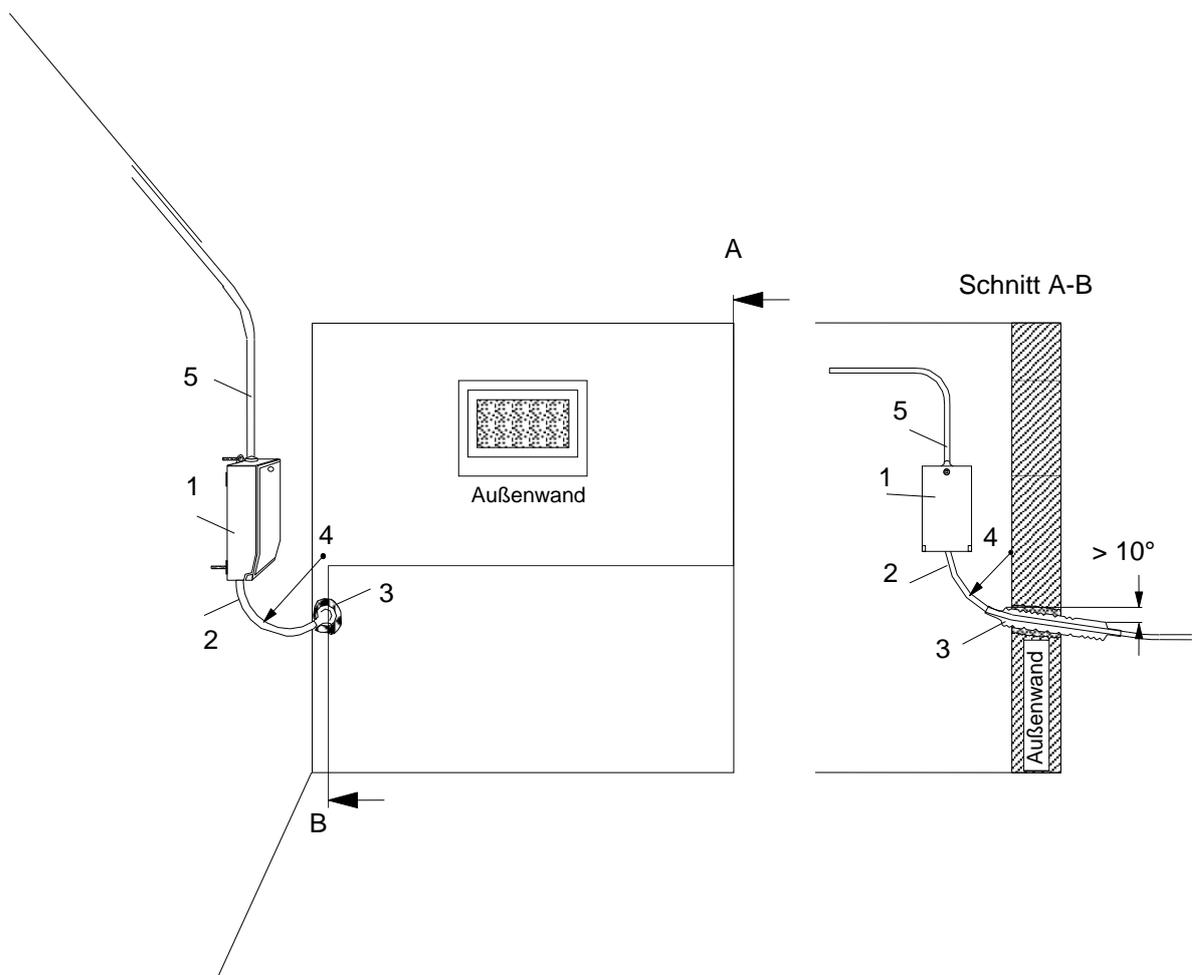


Abb. 6: Beispiel für einen Kabel-Netzanschluss, Innenanschlusstechnik

1	Hausanschlusskasten für Innenwandaufbau	2	Hausanschlusskabel
3	Mauerdurchführung	4	Kleinster Biegeradius ($r = 0,33 \text{ m}$ für NAYY-J 4 x 35 RE, $r = 0,55 \text{ m}$ für NAYY-J 4 x 150 SE)

5	Hauptleitung zum Zähler	
---	-------------------------	--

5.4 Netzurückwirkungen

5.4.3 Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss an bestimmte Bedingungen geknüpft ist

Für Geräte, ab den Leistungs- oder Stromwerten der unten stehenden Tabelle 3, ist eine Anschlussbewertung und eine Zustimmung durch MITNETZ STROM erforderlich. Dazu sind diese Geräte rechtzeitig durch den vom Anschlussnehmer/Anschlussnutzer beauftragten Elektroinstallationsunternehmen oder Elektroplaner bei MITNETZ STROM anzumelden. Grundlage der Anschlussbewertung bei

MITNETZ STROM sind die VDE-AR-N 4100, Kapitel 5.4.4 sowie die Bewertung einer ggf. in den Herstellerunterlagen benannten mindestens erforderlichen Netzkurzschlussleistung bzw. einer maximal möglichen Netzimpedanz am Netzverknüpfungspunkt. In Einzelfällen können spezielle vertragliche Festlegungen für die zulässige Störaussendung einer Kundenanlage getroffen werden.

Einzelgeräte	Nennleistung	12 kVA	
Anlaufströme (z.B. von Motoren)			
Gelegentlich anlaufend (max. 2 Anläufe pro Tag)	Anlaufstrom	60 A	
Häufiger anlaufend (max. 3 Anläufe pro Stunde)	Anlaufstrom	22 A	
Öfter anlaufend (max. 6 Anläufe pro Stunde)	Anlaufstrom	18 A	
Schweißgeräte			
	Bemessungsleistung	2 kVA	
		1-phasiger Anschluss	3-phasiger Anschluss
Wärmepumpen	Anlaufstrom und Anzahl der Einschaltungen	bis 10,8 A max. 6/h	bis 18 A max. 6/h
	Anlaufstrom und Anzahl der Einschaltungen	bis 24 A max. 3/h	bis 40 A max. 3/h
Röntengeräte, Tomographen, etc.	Bemessungsleistung	1,7 kVA	5 kVA
Kopiergeräte			
mit einphasiger Trommelheizung	Anschlussleistung	4 kVA	7 kVA
mit dreiphasiger Trommelheizung	Anschlussleistung		

Geräte mit Gleichrichtung		
Stromrichter	Anschlussleistung	12 kVA
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	Anschlussleistung	12 kVA (anmeldepflichtig sind aber alle Ladepunkte)

Tab. 3: Leistungs- und Stromwerte von Geräten, ab denen eine Anmeldepflicht besteht und eine Zustimmung von MITNETZ STROM zum Anschluss einzuholen ist

Für Geräte mit Gleichrichtung gilt weiterhin, dass bei Einsatz mehrerer Geräte < 12 kVA, die alle für sich die Anforderungen der EN 61000-3-2 bzw. EN 61000-3-12 erfüllen, trotzdem eine Anschlussbewertung durchgeführt werden muss, wenn die Summenleistung dieser Geräte am Netzverknüpfungspunkt ≥ 64 kVA beträgt.

5.4.4 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen

5.4.4.6 Tonfrequenz-Rundsteuerung

MITNETZ STROM betreibt derzeit keine Tonfrequenz-Rundsteuerung.

5.5 Symmetrie

5.5.1 Symmetrischer Anschluss

Einphasige Verbrauchsgeräte sind gleichmäßig auf die Außenleiter zu verteilen.

Verbrauchsgeräte > 4,6 kVA sind als Drehstromgeräte anzuschließen.

Einphasige Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind Geräte mit Dauerlastverhalten und können an das Netz angeschlossen werden, wenn je Netzanschluss die Summe dieser einphasig angeschlossenen Geräte je Leistungsflussrichtung

$$\sum S_{\text{Geräte}} \leq 4,6 \text{ kVA je Außenleiter}$$

Abb. 7: Formel 5-1

nicht übersteigt. Damit können je Leistungsflussrichtung maximal 3 x 4,6 kVA einphasig, verteilt auf die drei Außenleiter, angeschlossen werden.

Das bedeutet, dass einphasige Erzeugungsanlagen, einphasige Speicher, die in das Netz der MITNETZ STROM einspeisen und einphasige Ladeeinrichtungen, die in das Netz der MITNETZ STROM einspeisen, zusammen auf insgesamt 13,8 kVA (also max. 3 x 4,6 kVA je Außenleiter) zu begrenzen sind.

Ebenfalls zusammen auf insgesamt 13,8 kVA (also max. 3 x 4,6 kVA je Außenleiter) zu begrenzen sind einphasige Speicher, die aus dem Netz der MITNETZ STROM geladen werden und einphasige Ladeeinrichtungen.

Einphasige Erzeugungsanlagen einerseits und einphasige Speicher / Ladeeinrichtungen (als Bezugsgeräte) andererseits sind an den gleichen Außenleiter in der Kundenanlage anzuschließen.

Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen > 4,6 kVA sind als Drehstromgeräte anzuschließen.

Zur Auswahl des geeigneten Außenleiters für den Anschluss von einphasigen Erzeugungsanlagen muss der Anlagenerrichter die drei Außenleiterspannungen messen und dann den Außenleiter mit der niedrigsten Spannung verwenden.

Beim Anschluss einphasiger Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ist der Außenleiter mit der höchsten Spannung zu nutzen.

Anmerkung: Automatisierte Phasenauswahlgeräte, die die Spannung vor jedem Ladevorgang messen und den geeigneten Außenleiter auswählen, sind bereits in Erprobung. Ein Einsatz dieser Geräte ist vorgesehen.

Sobald die oben genannte $\sum S_{E_{max}}$ am Netzanschlusspunkt von 13,8 kVA je Lastflussrichtung überschritten werden, ist jede Erweiterung dreiphasig als Drehstromgerät anzuschließen.

Einzelgeräte > 4,6 kVA bzw. mehr als 3 x 4,6 kVA-Geräte dürfen nur dann einphasig angeschlossen werden, wenn in der Kundenanlage eine Symmetrieeinrichtung eingebaut wird, die die maximal zulässige Unsymmetrie von 4,6 kVA in Richtung Netzanschluss sicherstellt. Für diese Symmetrieeinrichtung muss im Anmeldeprozess ein Zertifikat, dass die Einhaltung der Anforderungen der VDE-AR-N 4100 ausweist, bei MITNETZ STROM eingereicht werden.

Elektrische Verbrauchsgeräte mit einer Bemessungsleistung von $\leq 6,5$ kVA, die mit Kurzzeitverhalten betrieben werden (z. B. Durchlauferhitzer) dürfen zwischen zwei Außenleitern angeschlossen werden.

5.5.2 Symmetrischer Betrieb

Beim Betrieb von Erzeugungsanlagen, Speichern und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge darf in der Kundenanlage keine Unsymmetrie > 4,6 kVA auftreten. Um diese Symmetriebedingung einer Kundenanlage am Netzanschluss annähernd einhalten zu können, ist diese Bedingung durch jede Anschlussnutzeranlage zu erfüllen, und zwar am netzseitigen Anschlussraum des Zählerplatzes der Anschlussnutzeranlage.

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge > 4,6 kVA müssen generell eine Symmetrieeinrichtung erhalten.

6 Hauptstromversorgungssystem

6.2 Ausführung und Bemessung

6.2.1 Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems

Bei Direktmessung darf die der Messeinrichtung vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung einen Bemessungsstrom von maximal 63 A haben. Die Ausführung der Überstrom-Schutzeinrichtung erfolgt gemäß VDE-AR-N 4100.

Für vorübergehend angeschlossene Anlagen, siehe Kapitel 13, können abweichende Vereinbarungen getroffen werden.

6.2.2 Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich

Für den Einsatz von Stromsensoren im Vorzählerbereich gelten die Anforderungen des FNN-Hinweises „Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich“ /16/. Dieser betrachtet den Anwendungsbereich einer Kundenanlage mit mehreren Anschlussnutzern.

Bei neu zu errichtenden Anlagen hat der Einbau der Stromwandler zeitlich gesehen vor Einbau des Zählers und Plombierung der gesamten Anlage zu erfolgen.

Für den Betrieb und die Sicherheit der kundeneigenen Betriebsmittel im Vorzählerbereich übernimmt MITNETZ STROM keine Haftung.

6.3 Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem

Gemäß VDE-AR-N 4100 ist bei der Ausführung einer Gebäudeinstallation auf der Basis eines TN-Systems aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) eine Aufteilung des PEN-Leiters im Hauptstromversorgungssystem erforderlich.

In neu zu errichtenden Gebäuden ist im TN-System eine Aufteilung des PEN-Leiters ab der Einspeisung im Gebäude vorzunehmen. Diese Anforderung wird als erfüllt angesehen, wenn sichergestellt ist, dass der PEN-Leiter in PE- und N-Leiter aufgeteilt wird und dieser Aufteilungspunkt mit der Erdungsanlage verbunden ist. Die Aufteilung des PEN-Leiters erfolgt:

- im Hausanschlusskasten innerhalb eines Gebäudes oder
- im netzseitigen Anschlussraum des Zählerschranks bei gemeinsamer Anordnung in einer Hausanschlussnische.

Bei einem Anschluss im TN-System über eine Anschlusssäule im Freien ist die Aufteilung an der erstmöglichen Stelle im Gebäude vorzunehmen.

Anmerkung: Die Einhaltung dieses Abschnittes wird auch bei Errichtung einer neuen elektrischen Anlage in einem bestehenden Gebäude empfohlen.

7 Zählerplätze

14.6 Allgemeines

Im Netzgebiet der MITNETZ STROM können bei direkter Messung Zählerplätze nach DIN VDE 0603 für Zähler mit Dreipunkt-Befestigung oder Zählerplätze nach DIN VDE 0603 mit integrierter Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE-I) errichtet werden. Grundsätzlich werden bei Haushaltskunden Zwei-Energierichtungszähler eingesetzt, um sämtliche Messaufgaben (Bezug, Lieferung, Eintarif, Doppeltarif) abzubilden.

Bei Errichtung eines Zählerplatzes mit BKE-I sind Zähler als reine Wirkarbeitszähler in folgender Ausführung verfügbar:

- Zwei-Energierichtungen als Ein- bzw. Doppeltarif

Anmerkung: Bei Zählerplätzen mit BKE-I ist für Doppeltarifanwendungen neben dem Zähler der Optische Kommunikationskopf (OKK) und das Tarifsteuermodul vom jeweiligen Messstellenbetreiber bereit zu stellen. Für die Anbindung an ein Smart Meter Gateway (SMGW) ist ebenso ein entsprechender OKK vom Messstellenbetreiber zur Verfügung zu stellen.

Bei Errichtung eines Zählerplatzes mit Dreipunkt-Befestigung können darüber hinaus ausschließlich folgende Messaufgaben bzw. Anforderungen umgesetzt werden:

- ¼-h-Leistungsmessung (Lastgangzähler)
- ¼-h-Zählerstandsgangmessung mit intelligenten Messsystemen

7.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen

7.3.2 Übersicht über Belastungs- und Bestückungsvarianten

Die thermische Eignung von Zählerschränken / Zählerplätzen (Dauerstrom) ist durch den Errichter mit den Herstellern abzustimmen.

Bedarf		Max. Bemessungsstrom je Zähler und (max. zul. Nennstrom SH-Schalter)			
Querschnitt Zählerleitungen					
Haushalttyp. Bedarf: DIN 18015-1 Lastkurve Kurve 1 od. 2					
Dauerlast: alles andere; Insb. Erzeugungsanlagen, Wärmespeicher, Wärmepumpen, E-Mobility		Einziger Zähler/Platz		1.Zähler	2.Zähler
Haushalttyp. Bedarf	10 mm ² oder 16 mm ²	63 (63) A 63 (63) A		63 (63) A	63 (63) A
Dauerlast	10 mm ²	32 (35) A		32 (35) A	32 (35) A
	16 mm ²	44 (50) A			
Haushalttyp. Bedarf + Dauerlast	10 mm ² oder 16 mm ²			Haushalttyp. Bedarf	Dauerlast
				63 (63) A	32 (35) A

Tab. 4: Belastung von Zählerschränken in Abhängigkeit der Ströme laut VDE-AR-N 4100

Anmerkung: Bei Anwendungen im Außenbereich ist für den Bemessungsstrom ein Reduktionsfaktor nach DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4) /19/ von 0,94 anzuwenden.

MITNETZ STROM empfiehlt vorsorglich bei Überschreitung der in der Tabelle angegebenen Ströme den Aufbau der Anlage als Wandlermessung (siehe Technische Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland als Ergänzungen zu den TAB 2023).

13.2 Anbindung von Kommunikationseinrichtungen

Bei der Anbindung von Kommunikationseinrichtungen sind die Anforderungen der VDE-AR-N 4100 zu beachten.

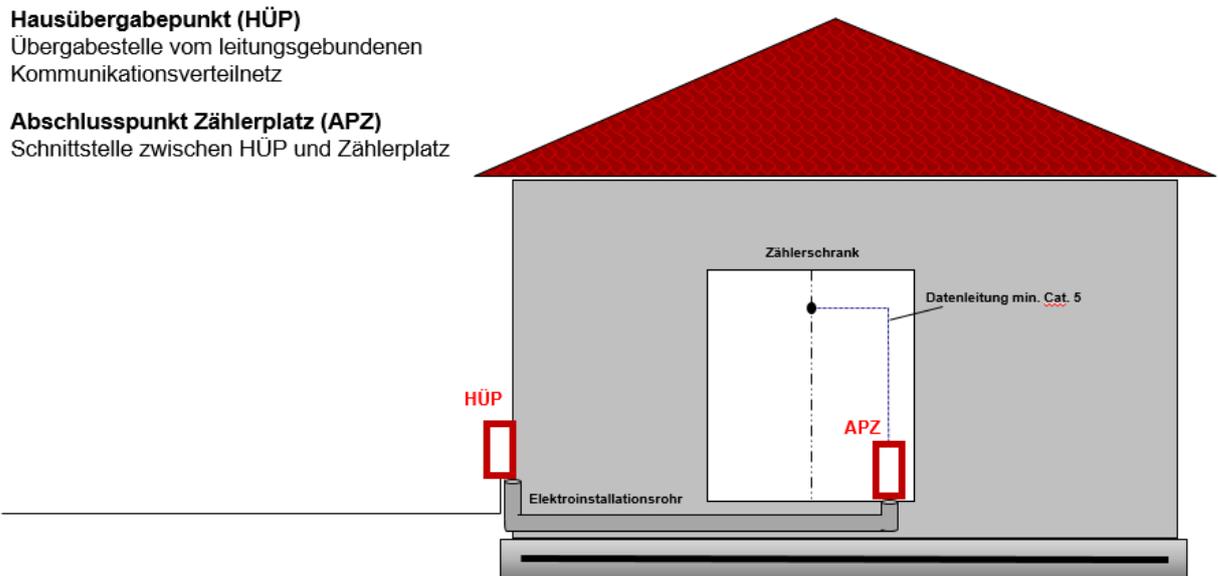


Abb. 8: Anbindung von Kommunikationseinrichtungen (beispielhaft)

Gemäß DIN VDE 0603-1 ist im Zählerschrank ein Abschlusspunkt Zählerplatz (APZ) als Schnittstelle zur Datenkommunikation vorzusehen. Der APZ muss plombierbar sein und muss innerhalb des Zählerschranks platziert werden.

Für die 230 V-Spannungsversorgung der Betriebsmittel im APZ bzw. im Raum für Zusatzanwendungen (z. B. SMGw) ist im netzseitigen Anschlussraum eine Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter plombierbarer Abdeckung vorzusehen. Neben der in der VDE-AR-N 4100 dargestellten Variante kann der Spannungsabgriff für das Betreiben von Komponenten intelligenter Messsystemen über einen separat abgesicherten Spannungsabgriff, z. B. eines Überspannungsschutzes erfolgen. Diese Lösung ist als gleichwertig zu betrachten, sofern die Anforderungen der VDE-AR-N 4100 des Kapitels 7.8.2 eingehalten werden.

Zwischen dem APZ und dem Raum für Zusatzanwendungen im Zählerfeld ist in Vorbereitung der Kommunikationsanbindung eine Datenleitung (mindestens Cat. 5 beidseitig mit RJ45-Buchse der Schutzklasse II) zu verlegen. Bei Mehrkundenanlagen ist die Kommunikationsverbindung vom APZ in den zugehörigen Raum für Zusatzanwendung der Allgemiestromversorgung zu führen.

Sofern eine Übergabestelle eines leitungsgebundenen Kommunikationsverteilsnetzes (HÜP - Hausübergabepunkt) geplant oder vorhanden ist, muss für die Kommunikationsanbindung des APZ ein Elektroinstallationsrohr nach DIN 18015 zwischen HÜP und APZ verlegt werden.

7.8 Raum für Zusatzanwendungen

7.8.1 Allgemeines

Für die diskriminierungsfreie Umsetzung der Aufgaben des Netzbetreibers dient ein Steuergerätefeld (z. B. zur Steuerung unterbrechbarer Verbrauchseinrichtungen oder steuerbare Lasten).

Für die 230 V-Spannungsversorgung der Netzsteuereinrichtung (wie z. B. unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen oder steuerbare Lasten) ist im netzseitigen Anschlussraum eine Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter plombierbarer Abdeckung vorzusehen.

Der Funkrundsteuerempfänger kann auch außerhalb des Zählerschranks in einem Kleinverteiler mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603 oder in Aufputzmontage installiert werden.

Die Installation des Funkrundsteuerempfängers ist möglichst in unmittelbarer Nähe der Übergabestelle/Zählpunkt zum Netz der MITNETZ STROM und in einem Abstand zum Fußboden von mindestens 0,8 m bis maximal 1,8 m auszuführen. Es ist weiterhin darauf zu achten, dass der Abstand zwischen der Antenne des Funkrundsteuerempfängers und anderen elektronischen Geräten (wie z. B. einem Wechselrichter/Umrichter) mindestens 0,6 m unter Berücksichtigung der EMV betragen sollte.

Der Empfang von Funksignalen ist unabhängig vom Installationsort durch den Betreiber der Erzeugungsanlage sicher zu stellen. Sofern Einschränkungen des Signalempfanges am Installationsort bestehen, ist durch den Betreiber der Erzeugungsanlage die Antenne an einem geeigneten Ort abgesetzt zu montieren. Dazu stellt MITNETZ STROM ein entsprechendes Gehäuse mit einer 10 m Verlängerung bei. Zum Funktionstest des Funkrundsteuerempfängers müssen mindestens die Wechselrichter der Anlage unter Spannung stehen.

Der Funkrundsteuerempfänger ist, vom Versorgungsnetz der MITNETZ STROM ausgesehen, nach der Zähleinrichtung an eine „sichere“ Betriebsspannung von 230 V AC anzuschließen.

Weitere Einzelheiten zum Betrieb des Funkrundsteuerempfängers sind dem Kapitel Erzeugungsanlagen 14.5.7.4.2 Netz- und Systemsicherheit zu entnehmen.

Für die diskriminierungsfreie Umsetzung der Aufgaben des Messstellenbetreibers (z. B. zur Integration einer externen Schaltuhr, Kommunikationsgeräte, o. ä.) dient ein separates Steuergerätefeld nach DIN VDE 0603. Für die 230 V-Spannungsversorgung der Steuer- und Datenübertragungseinrichtung ist im netzseitigen Anschlussraum eine Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter einer plombierbaren Abdeckung nach Vorgabe des Netzbetreibers vorzusehen.

Für den Messstellenbetreiber MITNETZ STROM gelten hierfür folgende Anforderungen:

- Bei Anlagen mit Dreipunkt-Befestigung ist bei Mehrtarifanwendungen oder Anlagen mit einer Tarifsteuerung (Bsp. siehe Anlage 2) ein Steuergerätefeld nach DIN VDE 0603 für die Aufgaben des Netzbetreibers und des Messstellenbetreibers ausreichend.
- Bei Anlagen mit BKE-I kann der Raum für Zusatzanwendungen zur Aufnahme des Tarifsteuergerätes dienen. Für die 230 V-Spannungsversorgung der im Raum für Zusatzanwendungen zu installierenden Steuer- und Datenübertragungseinrichtung ist im netzseitigen Anschlussraum eine Überstromsicherheitseinrichtung (z. B. DO1/10 A) unter einer plombierbaren Abdeckung vorzusehen. In Mehrkundenanlagen ist dies im Zählerfeld der Allgemeinstromversorgung vorzusehen.

7.9 Zählerplätze mit Wandlermessung (zusätzliche Überschrift)

Es gelten die Anforderungen der Technischen Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland als Ergänzungen zu den TAB 2023. Zählerschränke für Wandlermessungen sind gem. Kapitel 4.2.1 der Technischen Richtlinie Direkt- und Wandlermessung mit Funktionsflächen nach DIN VDE 0603 aufzubauen

8 Stromkreisverteiler

9 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen

Bei direkt gemessenen Anlagen (z. B. Zählerschrank) ist nach VDE-AR-N 4100 eine Datenleitung des Typs Cat. 5 vom Zählerfeld in einen Raum für Zusatzanwendungen zum APZ erforderlich (siehe Kapitel 7.7).

Wenn der Messstellenbetrieb durch MITNETZ STROM erfolgt, wird standardmäßig die Zählerfernauslesung als Funkanwendung (LTE/GPRS /450MHz) angeboten. Für den Fall, dass sich dies technisch nicht realisieren lässt (z. B. fehlende Funkabdeckung) oder vom Kunden nicht gewünscht ist, muss durch den Kunden, in Abstimmung mit MITNETZ STROM, auf seine Kosten in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungszählung dauerhaft ein durchwahlfähiger und betriebsbereiter Telekommunikations-Endgeräte-Anschluss für die Fernauslesung der Zählwerte bereitgestellt werden.

10 Betrieb der Kundenanlage

10.1 Allgemeines

10.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel

Sind elektrische Einrichtungen des Kunden gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, so sind vom Kunden selbst geeignete Vorkehrungen zum störungsfreien Betrieb seiner Anlagen zu treffen.

10.3 Blindleistung-Kompensationseinrichtungen

Es ist in der Kundenanlage für den Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ ein technischer Toleranzbereich mindestens zwischen 0,9 induktiv und 0,9 kapazitiv einzuhalten. Die betrieblich notwendigen oder vertraglich vereinbarten Grenzen können davon abweichen. Es gelten die jeweils aktuell im Internet veröffentlichten Bedingungen.

Die Notwendigkeit und Art der Verdrosselung der Kompensationsanlage legt der Anlagenerrichter fest. Eine Verdrosselung wird empfohlen. Dabei ist ein Verdrosselungsfaktor von $p = 7\%$ in der Regel ausreichend. Bei hohen Anteilen der 3. Oberschwingung im kundeneigenen Netz sollte mit $p = 14\%$ verdrosselt werden.

10.4 Notstromaggregate

10.4.2 Netzparallelbetrieb

Kundeneigene Notstromaggregate sind nach Kapitel 14.4.2 dieser Umsetzungshilfe anzumelden und nach VDE AR-N 4100, Kapitel 10.4 zu errichten und zu betreiben. Sie können wie folgt unterteilt werden:

- a) Notstromaggregate ohne Parallelbetrieb mit dem Netz der MITNETZ STROM oder mit ≤ 100 ms Parallelbetrieb
- b) Parallelbetrieb > 100 ms
 - b1) Parallelbetrieb entsprechend DIN 6280-13 bzw. DIN VDE 0100-560 (ein Start je Monat mit maximal 60 min Dauer)
→ Zuschaltbedingungen entsprechend der Netzurückwirkungsbewertung, Entkupplungsschutz nach VDE-AR-N 4105, Einstellwerte nach Tabelle 8, Vereinbarung der Einspeisekapazität mit MITNETZ STROM
 - b2) Parallelbetrieb zeitlich länger als nach b1)
→ Es gelten alle technischen Anforderungen und Nachweise wie für Erzeugungsanlagen nach VDE- AR-N 4105

Die Umsetzung der obigen Anforderungen gilt auch bei Nutzungsänderung bestehender Notstromaggregate.

Des Weiteren zeigt das Anschlussbeispiel in Anhang F dieser Umsetzungshilfe eine Schaltungsvariante für die Ausführung der erforderlichen allpoligen Trennung vom Netz der MITNETZ STROM bei Versorgung der Kundenanlage über ein Notstromaggregat im Inselbetrieb.

10.5 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

10.5.1 Allgemeines

Speicher sind Anlagen, die abhängig vom Betriebsmodus entweder elektrische Energie aus dem kundeneigenen Netz oder aus dem öffentlichen Netz beziehen und einspeisen können. Dies gilt unabhängig von der Art der technischen Umsetzung.

Anmeldung und Inbetriebsetzung:

Die Anmeldung erfolgt analog einer Erzeugungsanlage (also mit den Unterlagen entsprechend Kapitel 14.4.2 „Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen“). Mit der Anmeldung sind folgende Nachweise einzureichen:

- a) Einheitenzertifikat des Speichers/Wechselrichters zur VDE-AR-N 4105 und
- b) Einheitenzertifikat des NA-Schutzes des Speichers/Wechselrichters zur VDE-AR-N 4105

Anmerkung: Im Rahmen des Anmeldeverfahrens darf das Hochladen der zugeordneten Einheitenzertifikate entfallen, wenn für die zum Einbau vorgesehenen Geräte bereits die Einheitenzertifikate in der MITNETZ STROM-Datenbank der Online-ANA vorhanden sind.

Die Inbetriebsetzung wird mit den entsprechenden Eintragungen auf dem Vordruck „Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS“ (siehe Internet) nachgewiesen. Darin ist auch die Konformität des Speichers/Wechselrichter zum FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“, insbesondere bezüglich des Energieflussrichtungssensors vom Anlagenerrichter zu bestätigen.

Netzanschluss- und Einspeisekapazität:

- Je nach ausgewählter Betriebsweise, gemäß Kapitel 10.5.3 und Aufbau der Anlage mit gemeinsamen oder separaten Wechselrichtern für die Erzeugungsanlage und den Speicher werden Netzanschluss- und Einspeisekapazität ermittelt;
- Anlage im Sinne des EEG bleibt die Erzeugungsanlage;
- bei einer Wirkleistungsbegrenzung am Netzanschlusspunkt (z. B. nach KfW-Förderprogramm Speicher) wird der begrenzte Wert angesetzt;
- wenn durch den Anlagenbetreiber mehr Leistung installiert wurde, als es der vereinbarten Netzanschluss- und Einspeisekapazität entspricht, ist der Leistungswert durch den Anlagenbetreiber technisch zu überwachen und zu begrenzen.

10.5.3 Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte

Grundlagen zur Betriebsweise / Anmeldung:

1. Elektrische Energie darf nicht vom Netz bezogen und anschließend wieder als gesetzlich vergütete Energie, z. B. nach EEG oder KWKG, eingespeist werden.

Um den Vergütungsanspruch nach § 19 EEG 2023 in Verbindung mit § 3 Nr. 1 EEG 2023 bzw. § 5 ff. KWKG 2023 in Verbindung mit § 2 Nr. 14 KWKG 2023 aufrecht zu erhalten, ist deshalb bei den Kombinationen EEG-Anlage und Speicher bzw. KWKG-Anlage und Speicher und Benutzung eines gemeinsamen abrechnungsrelevanten Zählers, bereits mit der Anmeldung eine Entscheidung zur Betriebsweise des Speichers zu treffen. Dabei muss mindestens eine der drei folgenden Betriebsweisen ausgewählt werden:

- **Speicher mit Lieferung in das öffentliche Netz, aber ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz.**
Wenn das Speichersystem in das öffentliche Netz einspeisen soll, dann darf kein Bezug aus dem öffentlichen Netz zur Ladung des Speichers erfolgen.
- **Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz, aber mit Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz.**
Falls eine Speicherladung aus dem öffentlichen Netz erfolgen soll, muss technisch sichergestellt werden, dass der aus dem öffentlichen Netz geladene Strom nicht mehr ins öffentliche Netz eingespeist wird.
- **Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz und ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz.**

Folgende weitere Betriebsweise als Sonderform ist möglich. Der Vergütungsanspruch nach § 19 EEG 2023 entfällt dabei.

- **Speicher mit Lieferung an das öffentliche Netz und mit Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz.**
z. B. Regelenergie

Die Umsetzung der ersten drei oben genannten Betriebsweisen muss mit sogenannten Energieflussrichtungssensoren (EnFluRi-Sensor - technische Einrichtung zur Ermittlung der saldierten Energieflussrichtung mit kommunikativer Kopplung zum Speichersystem (z. B. Stromrichtungsrelais, Sensor im Wechselrichter)) erfolgen und ist entsprechend verriegelt zu schalten. Der EnFluRi-Sensor ist im Verteilerfeld des Zählerschranks oder in unmittelbarer räumlicher Nähe des Zählerschranks in einem geeigneten Gehäuse, z. B. Installationskleinverteiler nach DIN VDE 0603-1 oder einem Stromkreisverteiler oder in einem Wechselrichter selbst unterzubringen (je nach ausgewähltem Anschlusskonzept). Ein Einbau im anlagenseitigen Anschlussraum des Zählerschranks ist nicht zulässig.

Zur Nutzung der an den Zählern der MITNETZ STROM vorhandenen Energiemengenimpuls-Schnittstelle durch den Kunden gelten die Festlegungen aus Kapitel 14.7 Abrechnungsmessung.

2. Ist eine gesetzliche Vergütung der gespeicherten Energie vorgesehen, muss diese getrennt nach Primärenergieträgern und unterschiedlichen Einspeisevergütungen separat ermittelt werden. Demnach darf in einem Speicher gepufferte „Misch“-Energie“ aus einer PV-Anlage und aus einem BHKW nicht über eine Abrechnungsmessung für EEG oder KWKG ins öffentliche Netz eingespeist werden. Derartige elektrische

Anlagen und das Messkonzept sind so aufzubauen, dass eine eindeutige Zuordnung der einzelnen Energien möglich ist.

Zählung:

- für die Teilnahme am Regelleistungsmarkt ist als Übergabezähler zur MITNETZ STROM ein Lastgangzähler einzusetzen.

Typische Schaltbilder sind in der Anlage 1 „Anschlussbeispiele und Messkonzepte“ unter der Rubrik „Speicherschaltungen“ dargestellt.

10.5.5 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung

- Entsprechend Kapitel 10.5.5 der VDE-AR-N 4100 und Kapitel 5.5 dieser Umsetzungshilfe.

10.5.6 Blindleistung

- Speicher laden: $\cos \phi = 0,95$ (unterregt) bis 1,00.
- Speicher entladen: entsprechend Kapitel 14.5.7.2.5 dieser Umsetzungshilfe.

10.5.7 Wirkleistungssteuerung

- Entsprechend Kapitel 14.5.7.4.2 dieser Umsetzungshilfe.

10.6 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

10.6.1 Allgemeines

Für den Anschluss des Ladepunktes gelten die in den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) und den ergänzenden Bestimmungen der MITNETZ STROM zu den TAB festgelegten Anforderungen an Zählerplätze und Anschlussräume sowie die von MITNETZ STROM festgelegten Anschlusspläne.

Allgemeine Hinweise zur Planung

Entsprechend DIN 18015-1 ist für Ladepunkte eine Zuleitung mit 3 Außenleitern und einer Strombelastbarkeit von ≥ 32 A vorzusehen (mindestens vorbereitend ein Elektro-Installationsrohr). Zusätzlich ist für eine ggf. künftig erforderliche Kommunikation ein weiteres Elektro-Installationsrohr für ein Netzkabel von der Hauptverteilung bzw. dem Zählerschrank zum Ladepunkt zu verlegen.

Für zu errichtende und bestehende Gebäude sind die Vorgaben nach dem Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) an eine vorbereitende Leitungsinfrastruktur und Ladeinfrastruktur für die Elektrofahrzeuge zu beachten.

Anmeldepflicht

Für alle Ladepunkte (Anschluss als separates Anschlussobjekt oder in vorhandener elektrischer Anlage) von E-Mobilen besteht eine Anmeldepflicht.

Die Anmeldung sollte rechtzeitig (ca. 8 Wochen) vor Baubeginn über die Online-ANA der MITNETZ STROM erfolgen. Der Zugang zum Onlineportal erfolgt über die Internetseiten der MITNETZ STROM (<https://www.mitnetz-strom.de>).

Der Anmeldung ist ein Lageplan im Maßstab 1:500 mit markierter Lage des Ladepunktes beizufügen.

Für die Ladepunkte ist das im Internet veröffentlichte gesonderte Datenblatt als Anlage zur Anmeldung an den Netzanschluss (Online-ANA) zu verwenden.

Zustimmungspflicht

Ladeeinrichtungen bzw. Ladepunkte für Elektrofahrzeuge, deren Summen-Bemessungsleistung 12 kVA je Kundenanlage überschreitet sind bei MITNETZ STROM anzumelden und bedürfen der vorherigen Beurteilung sowie der Zustimmung durch MITNETZ STROM. Die Form der Zustimmung durch MITNETZ STROM ist in Tabelle 1 dieser Umsetzungshilfe dargestellt.

Anschlussvarianten

Grundsätzlich erfolgt der Anschluss der Ladeeinrichtungen an der vorhandenen Übergabestelle. Mehrere Anschlüsse in einem Gebäude/Grundstück sind nur zulässig, wenn der Anschluss und Betrieb der Ladeeinrichtungen über den vorhandenen Netzanschluss nicht zu gewährleisten oder wirtschaftlich unzumutbar ist. Abweichungen von diesem Grundsatz sind mit MITNETZ STROM abzustimmen.

Dabei kann maximal ein zusätzlicher Netzanschluss zum Anschluss von Ladeeinrichtungen errichtet werden.

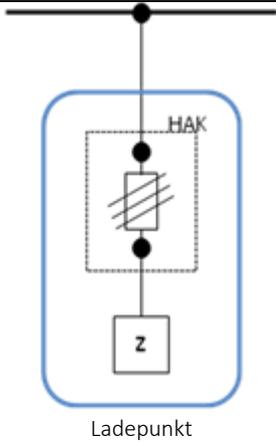
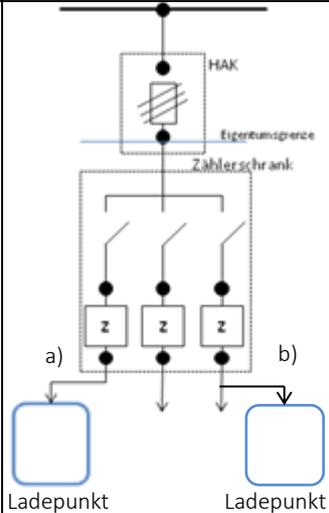
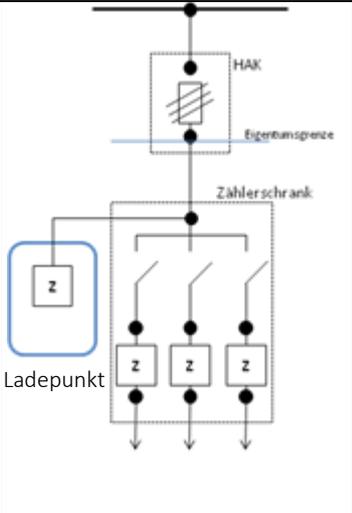
Durch geeignete technische Maßnahmen ist eine eindeutige elektrische Trennung (strahlenförmiger Aufbau des Hauptstromversorgungssystems) der angeschlossenen Anlagen sicher zu stellen.

Dabei ist das Beschriftungskonzept für einen zweiten Netzanschluss, analog Kapitel 14.5.1, Abbildung 11, wie bei Erzeugungsanlagen, umzusetzen.

Der FNN-Hinweis für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in einem Gebäude oder auf einem Grundstück ist zu beachten.

Für den Anschluss von Ladepunkten bestehen damit verschiedene Anschlussvarianten. Dabei ist die Behandlung wie ein separates Anschlussobjekt (separate Anschlussstelle) oder auch als Teil der Kundenanlage innerhalb eines vorhandenen Anschlussobjektes möglich. Aufgrund der verschiedenen denkbaren Anschlussvarianten können Besonderheiten auftreten.

	Anschluss als separates Anschlussobjekt	Anschluss an eine vorhandene elektrische Anlage (z. B. in einem vorhandenen Gebäude)	
Mögliche Anschlussvarianten	Netzanschluss z. B. an vorhandenes NS-Längsnetz	Ladepunkt als Kundenanlage nachgelagert angeschlossen (z. B. Befestigung an Hauswand, in Garage etc.)	Abzweig zum Ladepunkt vom Hauptstromversorgungssystem bzw. Sammelschiene am Zählerplatz (sofern nicht anders möglich)

	Anschluss als separates Anschlussobjekt	Anschluss an eine vorhandene elektrische Anlage (z. B. in einem vorhandenen Gebäude)	
Aufbau der Ladepunkte	Ladepunkt enthält separaten HAK und Zähler	Zähler für Ladepunkt im zentralen Zählerplatz, a) separater Zähler/ Messung für Ladepunkt bei uVe b) Zähler für Haushalt und Ladepunkt gemischt	Ladepunkt mit separatem Zähler, vorzugsweise zentraler Zählerplatz
Schematische Darstellung			

Tab. 5: Anschlussvarianten für Ladepunkte

10.6.2 Lastmanagement

Netzdienlicher Anschluss (Betrieb als steuerbare Verbrauchseinrichtung)

Wird der Ladepunkt zum Zwecke einer netzdienlichen Steuerung als steuerbare Verbrauchseinrichtung (uVe) über einen separaten Zählpunkt in das Niederspannungsnetz eingebunden, so erfolgt die Messung für den Strombezug des Elektrofahrzeugs getrennt vom ggf. übrigen Elektroenergieverbrauch, über einen gesonderten Zähler. Die netzdienliche Steuerung wird über eine Steuer- und Datenübertragungseinrichtung der MITNETZ STROM realisiert. Dafür ist ein Steuergerätefeld vorzusehen.

Für steuerbare Ladepunkte von Elektrofahrzeugen werden durch MITNETZ STROM flexible bzw. individuelle Unterbrechungszeiten festgelegt. Diese ergeben sich auf Grundlage der jeweiligen zeitlichen und örtlichen Netzlastsituation im Netzbereich der angeschlossenen Kundenanlage.

Innerhalb dieser Zeiten wird die elektrische Energieaufnahme zusammenhängend für bis maximal zwei Stunden pro Tag unterbrochen (Unterbrechungszeiten) bzw. angesteuert.

Achtung: Die Ladeeinrichtung des Elektrofahrzeugs muss nach der Netzabschaltung/Spannungsunterbrechung oder Leistungsbeschränkung wieder selbsttätig hochfahren können! Andernfalls wäre eine manuelle Zuschaltung erforderlich.

Mit Verfügbarkeit intelligenter Technologien (z. B. intelligente Messsysteme) erfolgt die Umstellung auf eine ortskonkrete und flexible netzdienliche Steuerung.

10.6.3 Blindleistung

Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gelten folgende Vorgaben:

AC-Laden

Gemäß VDE-AR-N 4100 ist im Leistungsbereich zwischen $5\% P_n \leq P < 100\% P_n$ ein $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$ bis 1 und bei P_n ein $\cos \varphi$ von $\geq 0,95_{\text{untererregt}}$ einzuhalten.

DC- und induktive Ladeeinrichtungen > 12 kVA

Bei Inbetriebsetzung ist ein $\cos \varphi = 0,95_{\text{übererregt}}$ einzustellen.

10.6.4 Wirkleistungssteuerung

Im Falle von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenleistung > 12 kVA wird nach VDE AR N 4100 eine Möglichkeit zur Wirkleistungssteuerung gefordert. Für Anlagen im Netzgebiet der MITNETZ STROM kann zunächst auf den Einbau dieser technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch MITNETZ STROM nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist einzubauen. Zu diesem Zweck wird entsprechend DIN 18015-1 empfohlen, eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z. B. mittels Leerrohres). Die Anforderungen des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) gelten unbenommen.

10.6.5 Bidirektionales Laden

Rückspeisefähige Ladeeinrichtungen werden als mobile Speicher betrachtet und müssen die Anforderungen für Speicher gemäß VDE-AR-N 4105 erfüllen. Der Nachweis ist in Form von Einheitenzertifikat und NA-Schutz-Zertifikat zu erbringen. Außerdem muss die Installationsanlage der VDE-AR-N 4105 entsprechen (z.B. Anordnung und Aufbau NA-Schutz/Kuppelschalter).

Für **DC-Ladepunkte** ist eine Zertifizierung der Ladeeinrichtung ausreichend, das Fahrzeug wird als Batterie betrachtet und ist nicht Bestandteil des Einheitenzertifikates.

Für **AC-Ladepunkte** ist die technische Aufteilung der Einhaltung der Anforderungen auf Ladepunkt und Fahrzeug dem Anschlussnehmer freigestellt. Jedoch ist die Sicherstellung des Vorhandenseins gültiger

Zertifikate, insbesondere für wechselnde Fahrzeuge in der VDE-Normung noch nicht geklärt, so dass diese Betriebsweise gegenwärtig noch nicht zugelassen werden kann.

Anmerkung: Es wird in Kürze ein FNN-Hinweis „Bidirektionales Laden von Elektrofahrzeugen“ zur technischen Klarstellung erwartet.

11 Auswahl von Schutzmaßnahmen

11.1 Allgemeines

Grundsätzlich gilt für das gesamte Netzgebiet der MITNETZ STROM die Netzform TN-System.

Ausnahmen kann es im Einzelfall im Außenbereich und bei Sonderanschlüssen geben; die Ausnahmen gibt MITNETZ STROM vor. Bei der Planung der Schutzmaßnahme einer Kundenanlage ist zu berücksichtigen, dass sich der zum Errichtungszeitpunkt gemessene Wert der Schleifenimpedanz durch Änderungen im Netzaufbau verändern kann. Die Schleifenimpedanz kann daher von MITNETZ STROM nicht garantiert werden. Die Anwendung der Schutzmaßnahme "Schutz durch automatische Ausschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen" erfolgt immer in Eigenverantwortung des Anlagenerrichters. Die Schutzmaßnahme "Fehlerstrom-Schutzschaltung" ist von der Schleifenimpedanz unabhängig.

In neu zu errichtenden Gebäuden ist ein Fundamenterder nach DIN 18014 /20/ zu errichten. Von der Anforderung zur Errichtung eines Fundamenterders kann in begründeten Einzelfällen abgewichen werden, wenn dies zwischen MITNETZ STROM und dem Anschlussnehmer, z. B. unter Verweis auf DIN 18015-1 Abschnitt 7, vereinbart wird. Die abweichende Lösung, z. B. als Ring oder Vertikalerder, muss durch Schutz vor Korrosion und Schutz vor mechanischer Beschädigung, durch eine ausreichende Stromtragfähigkeit und einen ausreichend niedrigen Gesamterdungswiderstand eine gleichwertige Schutzwirkung und Dauerhaftigkeit aufweisen.

11.2 Überspannungsschutz

11.2.1 Allgemeines

Bei Anschluss an einem Freileitungsortsnetz sind Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) des Typs 1 im plombierten Teil der elektrischen Anlage durch den Anlagenerrichter einzubauen. Diese müssen den Anforderungen der VDE-AR-N 4100, Kapitel 11.2 entsprechen.

12 Zusätzliche Anforderungen an Anschlussschränke im Freien

12.3 Ausführung

12.3.2 Aufbau

In Zähleranschlusssäulen ist grundsätzlich ein Abschlusspunkt Zählerplatz (APZ) unter plombierbarer Abdeckung als Schnittstelle zur Datenkommunikation vorzusehen. Bei Einkundenanlagen mit reinem haushaltsüblichem Bezug und keinem Verbraucher mit Dauerlast (z. B. Wochenendgrundstücke) kann auf den APZ verzichtet werden, sofern die Messaufgabe dies zum aktuellen Zeitpunkt nicht erfordert.

MITNETZ STROM empfiehlt generell den APZ zu verwenden.

12.4 Hausanschlusskasten (HAK)

12.4.1 Allgemeines

Der Hausanschlusskasten wird generell von MITNETZ STROM beigestellt und verbleibt im Eigentum der MITNETZ STROM.

Bei Betriebsströmen > 100 A muss anstelle des Hausanschlusskastens ein funktional gleichwertiges Betriebsmittel als Übergabestelle (z. B. eine NH-Sicherungsleiste) eingesetzt werden.

12.6 Schließeinrichtung

Für Zähleranschlussschränke ist ein Doppelschließsystem mit DIN-Profilhalbzylinder erforderlich, um den Zugang für MITNETZ STROM zu gewährleisten.

13 Vorübergehend angeschlossene Anlagen

13.1 Allgemeines

Vorübergehend angeschlossene Anlagen dürfen maximal 12 Monate am Netz betrieben werden. In begründeten Ausnahmefällen ist eine Verlängerung der 12 Monate möglich. Dies bedarf der Zustimmung durch MITNETZ STROM.

13.2 A-Schränke und AV-Schränke

Bei vorübergehend angeschlossenen Anlagen mit Direktmessung darf die der Messeinrichtung vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung einen Bemessungsstrom von 100 A nicht überschreiten.

Notwendige Wandlermessungen für die Realisierung eines Baustromanschlusses sind entsprechend der Technischen Richtlinie „Direkt- und Wandlermessungen im Niederspannungsnetz“ der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland als ergänzende Bestimmungen zu den TAB 2023 des BDEW aufzubauen.

13.3 Anschluss an das Niederspannungsnetz

Für vorübergehend anzuschließende Anlagen (z. B. für Baustellen, Schaustellerbetriebe oder Festbeleuchtungen) werden bestehende Niederspannungsnetze einschließlich Netzanschlüsse grundsätzlich nicht erweitert.

Der geeignete Netzanschlusspunkt sowie die Anschlussvariante ist im Rahmen der Anmeldung zum Netzanschluss mit MITNETZ STROM abzustimmen.

Es bestehen z. B. folgende Möglichkeiten des Anschlusses:

- Anschluss an einer Sicherungsleiste in einem Kabelverteilerschrank
- Anschluss über eine Freileitungsklemme an eine Freileitung
- Anschluss über eine Sicherungsleiste oder Huckepacksicherungen an eine Niederspannungsverteilung einer Ortsnetzstation
- Anschluss an einen vorhandenen Hausanschlusskasten
- Anschluss an eine Haus-/Zähleranschlusssäule

Für ggf. im Ausnahmefall notwendige Netzerweiterungen gilt das Verursacherprinzip.

Weitere Hinweise sind unter <https://www.mitnetz-strom.de>, Abschnitt Netzanschluss/Anmeldung zum Netzanschluss zu entnehmen.

14 Erzeugungsanlagen und Speicher

Erzeugungsanlagen und Speicher sind nach der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105:2018-11 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (siehe unter www.vde.com/de/fnn) zu errichten.

Die nachfolgenden Punkte enthalten weitere Aussagen zum Anschluss und Betrieb von Erzeugungsanlagen. Es wird dabei der Gliederungsstruktur der VDE-AR-N 4105 jeweils die Ziffer „14“ vorangestellt.

14.3 Begriffe und Abkürzungen

In der nachfolgenden Abbildung 8 sind die Begriffe Erzeugungseinheit (EZE), Erzeugungsanlage (EZA) und Summe aller Erzeugungsanlagen an einem Netzanschlusspunkt (NAP) sowie Speicher dargestellt:

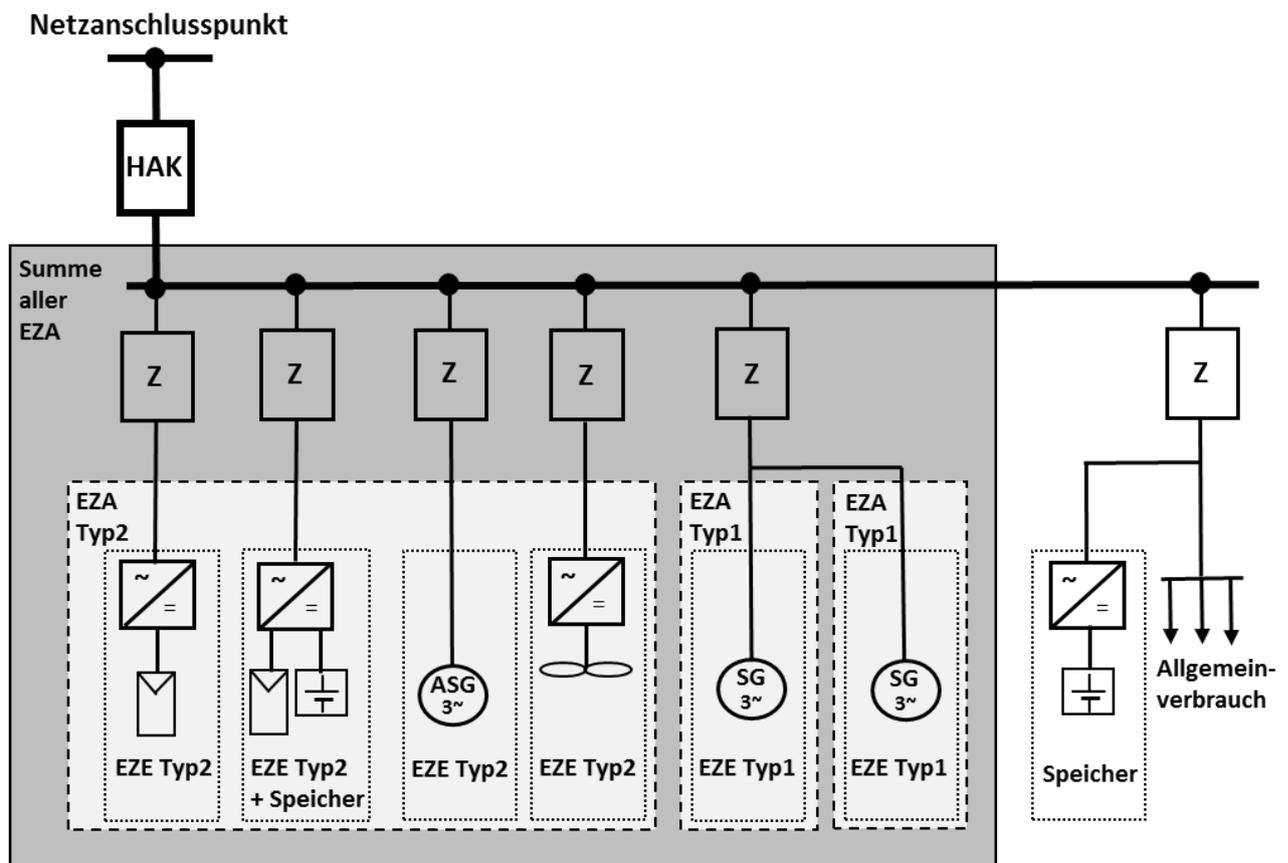


Abb. 9: Erläuterung der Begriffe Erzeugungseinheit (EZE) und Erzeugungsanlage (EZA)

Weitere Begriffe

- Stromerzeugungsanlage des Typ A:
 - Erzeugungsanlage oder Speicher mit $P_{Amax} < 135 \text{ kW}$.
- Stromerzeugungsanlage des Typ B:

- Erzeugungsanlage oder Speicher mit $P_{Amax} \geq 135$ kW.
- Erzeugungseinheit vom Typ 1:
 - Erzeugungseinheiten, die zur Erzeugung elektrischer Energie ausschließlich Synchrongeneratoren beinhalten, die direkt mit dem Netz gekoppelt sind.
- Erzeugungseinheit vom Typ 2:
 - Erzeugungseinheiten, die nicht den Bedingungen für Typ 1 entsprechen (z. B. Photovoltaik-Einheit, direkt oder über Umrichter an das Netz angeschlossene Asynchrongeneratoren, Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen). Bei einer Photovoltaik-Einheit ist dies der Umrichter einschließlich der nachgeschalteten Solarmodule. Eine Photovoltaik-Erzeugungsanlage mit zwei angeschlossenen Umrichtern besteht also aus zwei Erzeugungseinheiten.
- Installierte Leistung nach EEG in kW:
 - Nennwirkleistung der Erzeugungseinheit(en), bei PV-Anlagen die Nennwirkleistung auf der Gleichstromseite (Summe der Modulnennwirkleistungen in kWp).
- S_{Emax} in kVA:
 - Maximaler 10-min-Mittelwert der Scheinleistung der Erzeugungseinheit, bei über Wechselrichter erzeugenden Anlagen (z. B. bei PV-Anlagen) auf der Ausgangsseite des Wechselrichters.
- S_{Amax} in kVA:
 - Maximaler 10-min-Mittelwert der Scheinleistung der Erzeugungsanlage.
- $S_{AV, E}$ in kVA:
 - Zwischen Anschlussnehmer und MITNETZ STROM vereinbarte Scheinleistung für die Einspeisung an der Übergabestelle (bei MITNETZ STROM „Einspeisekapazität EK“).
- $P_{AV, E}$ in kW:
 - Zwischen Anschlussnehmer und MITNETZ STROM vereinbarte Wirkleistung für die Einspeisung an der Übergabestelle (ermittelt sich aus $S_{AV, E} * \text{gefordertem } \cos \phi$ der Erzeugungsanlage).

14.4 Allgemeine Rahmenbedingungen

14.4.2 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Aus Vereinfachungsgründen wird in allen weiteren Kapiteln für die vier nachfolgend genannten Anschlussvarianten nur noch der Begriff „Erzeugungsanlage“ verwendet.:

- Erzeugungsanlagen
- Erzeugungsanlageanteil bei Mischanlagen
- Speicher
- Notstromaggregate (mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms)

14.4.2.1 Standard-Prozess

Die Anmeldung von Arbeiten am Netzanschluss erfolgt elektronisch über die Online-ANA unter <https://www.mitnetz-strom.de>.

Für die Erzeugungsanlagen sind folgende Unterlagen einzureichen:

Anmeldung zum Netzanschluss in der Online-ANA, wobei folgende Dokumente hochgeladen werden müssen.

1. Lageplan mit Flurstücksnummer, aus dem die Bezeichnung und die Grenzen des zu versorgenden Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Erzeugungsanlage hervorgehen (vorzugsweise im Maßstab 1:10.000, innerorts 1:500) oder digitaler Eintrag im Geo-System der MITNETZ STROM (Pin-Nadel bei der Anmeldung in der Online-ANA).
2. Übersichtsschaltplan des Anschlusses der Erzeugungsanlage (ggf. einschließlich bereits vorhandener Erzeugungsanlagen) an das Niederspannungsnetz mit den Daten der eingesetzten Betriebsmittel inkl. der Anordnung der Mess- und Schutzeinrichtungen sowie der Anordnung der Zählerplätze (auch dezentrale Zählerplätze).
3. Auswahl der vorgesehenen Erzeugungseinheiten (z. B. Wechselrichter) und des vorgesehenen NA-Schutzes

ACHTUNG

Wenn für diese Geräte noch keine Einheitenzertifikate oder NA-Schutz-Zertifikate in der Datenbank der Online-ANA angeboten werden, sind die Einheitenzertifikate, NA-Schutz-Zertifikate, Prüfberichte Netzurückwirkungen bei Erzeugungseinheiten mit > 75 A Eingangsstrom und die Datenblätter explizit noch hochzuladen.

4. Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt (PAV, E-Überwachung, Symmetrieeinrichtung).

Anmerkung 1: Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb ≤ 100 ms bzw. mit einer allpoligen Umschalteneinrichtung, die eine Stellung zwischen dem Netz der MITNETZ STROM und dem Notstromaggregat besitzt und mit der eine zwangsläufige, einwandfreie Trennung des Netzes der MITNETZ STROM von der elektrischen Anlage des Anschlussnehmers sichergestellt ist („Drei-Wege-Schalter“), sind der MITNETZ STROM ebenfalls anzuzeigen (Darstellung im Übersichtsschaltplan der Kundenanlage).

Anmerkung 2: Für Erzeugungsanlagen mit einer Wirkleistung von $P_{Amax} \geq 135$ kW sind statt Einheitenzertifikaten zur VDE AR N 4105 die Einheitenzertifikate zur VDE AR N 4110 „Technische Anschlussregeln Mittelspannung“ erforderlich. NA-Schutz-Zertifikate und Zertifikate für die Leistungsflussüberwachung sind davon unbenommen.

Mit den Unterlagen erarbeitet MITNETZ STROM eine netztechnische Stellungnahme. In der netztechnischen Stellungnahme werden ggf. vorgangsspezifisch und explizit alle einzureichenden Projektunterlagen zur Errichtungsplanung benannt. Weist die netztechnische Stellungnahme einen erforderlichen Netzausbau bei MITNETZ STROM aus, so ist dieser Netzausbau durch den Anschlussnehmer an MITNETZ STROM zu beauftragen. Bei Erzeugungsanlagen > 30 kW (installierte Leistung nach EEG) erfolgt die Beauftragung auf der netztechnischen Stellungnahme beigelegten Unterlage „Bestätigung der netztechnischen Stellungnahme“ durch Unterschrift des Anschlussnehmers und Rücksendung an MITNETZ STROM.

Der Zeitplan für die Bearbeitung des Netzanschlussbegehrens gemäß § 8, Absatz 5 (1) EEG 2023 ist im Internet dargestellt.

Der Zeitplan für die unverzügliche Herstellung des Netzanschlusses mit allen erforderlichen Arbeitsschritten gemäß § 8, Absatz 6 (1) EEG 2023 ist, soweit MITNETZ STROM keine anderen Daten vorgibt, in der Tabelle 6 dargestellt.

Nach Rücksendung des unterschriebenen Antwortvordrucks „Bestätigung der netztechnischen Stellungnahme“ durch den Anschlussnehmer an MITNETZ STROM und Erfüllung der darin festgelegten Voraussetzungen beginnt die Herstellung des Netzanschlusses (Zeitpunkt X). Dabei sind durch den Anschlussnehmer bis zum Zeitpunkt der Bestellung der elektrischen Einrichtungen der Übergabestelle / Erzeugungsanlage beim Hersteller (Zeitpunkt Y) und bis zur Inbetriebnahme des Netzanschlusses (Zeitpunkt Z) folgende übliche Realisierungsfristen zu beachten:

Zeitpunkt	Tätigkeit	Verantwortlich
X (Dauer ca. 8 Wochen – 1 Jahre, je nach Umfang)	Projektierung und Bau des Netzausbaus ¹	NB
Y - 6 Wochen	Klärung Messstellenbetreiber	AN / NB
	Einreichen der Projektunterlagen an Netzbetreiber	AN
Danach folgend	Projektierung des Netzanschlusses	NB
	Anschlussangebot	NB / AN
	Auftrag zur Anschlussrealisierung	AN
	Rückgabe Projektunterlagen mit Sichtvermerk	NB
	Bau des Netzanschlusses	NB
	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	NB (wenn beauftragt)
Z - 6 Wochen	Bestellung Funkrundsteuerempfänger ¹	AN
Z - 2 Wochen	Anzeige an Netzbetreiber, dass die Übergabestelle in Betrieb genommen werden kann;	AN
	Erstellung Inbetriebnahme-Programm Netzanschluss	NB

¹ Wenn erforderlich; AN - Anschlussnehmer; NB - Netzbetreiber

Zeitpunkt	Tätigkeit	Verantwortlich
Z - 7 Tage	Inbetriebsetzungsauftrag an Netzbetreiber	AN
	Erklärung zur DGUV Vorschrift 3	AN
	Redispatch/NSM-Prüfung	AN / NB
	Aktualisierte Projektunterlagen	AN
	Abschluss der Klärung der vertraglichen Bedingungen zu Netzanschluss, Anschlussnutzung und Stromlieferung	AN / NB
ca. Z - 5 Tage	Vorinbetriebsetzung Abrechnungszählung	NB
	ggf. Vorabnahme der Übergabestelle	AN / NB
Ca. Z - 2 Tage	Abnahme der Übergabestelle	AN / NB
	Inbetriebsetzungsprotokoll Übergabestelle	AN
Z	Inbetriebnahme des Netzanschlusses	NB
	Inbetriebsetzungsprotokoll Erzeugungsanlage	AN

Tab. 6: Zeitplan für die Herstellung des Netzanschlusses

In Abhängigkeit von Besonderheiten der jeweiligen konkreten Anschlussausführung können sich in Einzelfällen auch längere Bearbeitungszeiten ergeben.

Die MITNETZ STROM übernimmt mit dem Sichtvermerk (Stellungnahme der MITNETZ STROM) zu den Projektunterlagen ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der eingereichten Projektunterlagen.

14.4.2.2 Vereinfachter Anschlussprozess für neu zu errichtende PV-Anlagen mit oder ohne Speicher bis maximal 7 kVA (Fastlane)

Die nachfolgend aufgeführte Verfahrensweise zum vereinfachten Anschlussprozess befindet sich zum Redaktionsschluss in der Erprobungsphase. Die Produktivsetzung der Verfahrensweise zum vereinfachten Anschlussprozess wird mit einem Hinweis in der Online-ANA bekannt gegeben.

Die Prozessschritte Anmeldung, Fertigmeldung und Inbetriebsetzung (Protokoll) dürfen bei Erfüllung aller nachfolgend aufgeführten Bedingungen zusammengefasst werden:

- der Netzanschlusspunkt ist bereits vorhanden und mit einem Zwei-Richtungs-Zähler ausgestattet (d .h. in der ersten Displayzeile werden die Kennziffern 1.8.0 für den Stromverbrauch und 2.8.0 für die Stromeinspeisung im Wechsel angezeigt),
- es handelt sich um die erste Erzeugungsanlage in/an/auf einem Gebäude oder einer baulichen Anlage oder Freifläche nach EEG §48 (1) 1a,
- als Betriebsweise wird Überschusseinspeisung (Eigenversorgung) vom Anschlussnehmer ausgewählt,

- falls ein Speicher geplant ist, wird dieser im Betriebsmodus „kein Bezug aus und keine Einspeisung in das öffentliche Netz des Netzbetreibers“ mit Einsatz eines Energieflussrichtungssensors (EnFluRi) betrieben,
- Wechselrichter von PV-Anlage und Speicher sind bei > 4,6 kVA Leistung als Drehstromgerät ausgeführt und
- an diesem Netzanschluss wird keine steuerbare Verbrauchseinrichtung in der Kundenanlage betrieben.

Damit erfolgt die Kontaktaufnahme zu MITNETZ STROM für diese Anlagen erst nach deren Inbetriebsetzung.

14.4.2.3 Kleinst- bzw. Mini-Erzeugungsanlagen und/oder -Speicher mit in Summe $S_{Amax} \leq 600$ VA

Eine Kleinst- bzw. Mini-Erzeugungsanlage und/oder -Speicher (in der Regel eine steckerfertige Erzeugungsanlage) mit einer maximalen Leistung von $S_{Amax} \leq 600$ VA je Anschlussnutzeranlage darf durch den Anschlussnutzer eigenständig mit dem Formular „Anmeldung einer steckerfertigen Erzeugungsanlage bis 600 VA“ bei MITNETZ STROM angemeldet werden. Ggf. ist ein Zählerwechsel auf einen Zweirichtungszähler erforderlich, der durch MITNETZ STROM veranlasst wird (siehe Kapitel 14.5.5.3). Es sind neben der VDE-AR-N 4105 (technische Eigenschaften der Erzeugungsanlage), die DIN VDE V 0126-95 (VDE V 126-95) („Energiesteckdose“) und die DIN VDE V 0100-551-1 (VDE V 0100-551-1) (Installationsnorm in der Kundenanlage) durch den Anschlussnutzer zu beachten. Des Weiteren muss durch den Anschlussnutzer eine Anmeldung im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur BNetzA erfolgen.

Anmerkung 1: Eine Anpassung der Leistungsgrenze von 600 VA auf 800 VA ist aktuell in der Diskussion.

Anmerkung 2: Eine Anmeldung des Anschlussnutzers bei nur noch einer Stelle (Netzbetreiber oder BNetzA) ist aktuell in der Diskussion. Diese Diskussion betrifft aktuell ausschließlich PV-Anlagen mit Verzicht auf eine Vergütung der eingespeisten Energie. Bei allen anderen Anlagen (z. B. PV-Anlagen mit Vergütungswunsch für die eingespeiste Energie, bei PV-Anlagen in Kombination mit Speichern, bei Speichern allein, bei KWK-Anlagen, Brennstoffzellen, Windenergieanlagen) gilt das oben beschriebene Verfahren gemäß Ziffer 14.4.2.3 mit Anmeldung beim Netzbetreiber und der BNetzA weiterhin.

14.4.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers

14.4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers

Im Standard-Prozess übergibt der Anlagenerrichter an MITNETZ STROM spätestens eine Woche vor der geplanten Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers übergibt der Anlagenerrichter an MITNETZ STROM den Inbetriebsetzungsauftrag/Fertigstellungsanzeige. Dies erfolgt elektronisch über die Online-ANA unter <https://www.mitnetz-strom.de>.

Gemäß der VDE-AR-N 4105 kann die Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage die Sicherheit des Netzbetriebes und die Spannungsqualität im Netz gefährden und ist ohne Zustimmung des Netzbetreibers nicht zulässig.

Übergabestelle

Die Inbetriebnahme eines ggf. erforderlichen neuen Netzanschlusses und die Inbetriebsetzung der Übergabestelle (z. B. einer kundeneigenen Zähleranschlusssäule) erfolgt entsprechend Kapitel 4.2 dieser Umsetzungshilfe. Eine Anwesenheit von MITNETZ STROM bei einer ggf. erforderlichen Vorabnahme der Übergabestelle wird bei Notwendigkeit im jeweiligen Einzelfall angezeigt. Die Inbetriebnahme eines ggf. erforderlichen neuen Netzanschlusses erfolgt in Anwesenheit von MITNETZ STROM.

Erzeugungsanlage/Erzeugungseinheiten

Die Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage/Erzeugungseinheiten nimmt der Anlagenbetreiber eigenverantwortlich vor. Als Inbetriebsetzungsprotokoll ist der Vordruck „Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS“ (<https://www.mitnetz-strom.de>) zu verwenden und ausgefüllt sowie unterschrieben an MITNETZ STROM zu senden. Für Erzeugungsanlagen ≤ 12 kVA ist die Befüllung des Inbetriebsetzungsprotokolls elektronisch über die Online-ANA unter <https://www.mitnetz-strom.de> vorzunehmen.

Zur Dokumentation des Inbetriebsetzungszeitpunktes einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage), bei noch nicht fertig gestelltem Netzanschluss, steht der Vordruck „Zusatzklärung zur Inbetriebnahme einer PV-Anlage“ auf der gleichen Internetseite zur Verfügung.

MITNETZ STROM behält sich vor, an der Inbetriebsetzung teilzunehmen und eine Sichtkontrolle vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, kann die Inbetriebsetzung bzw. der Parallelbetrieb am Netz bis zur Mängelbeseitigung untersagt bzw. unterbrochen werden. Eine Anwesenheit von MITNETZ STROM bei der Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten wird bei Notwendigkeit im jeweiligen Einzelfall angezeigt.

Betriebserlaubnisverfahren

Für die Erzeugungsanlage wird nach Vorlage der Anmelde- und Inbetriebsetzungsunterlagen nach 14.4.2 und 14.4.3 mit Bestätigung des Anschlussnutzungsverhältnisses durch MITNETZ STROM die endgültige Betriebserlaubnis erteilt. Die Arbeitsschritte „Erlaubnis zur Zuschaltung“ und „Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis“ erhalten in Niederspannung keine zusätzlichen Formulare und werden nicht ausgeprägt.

14.4.5 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes

14.5 Keine Anmerkung

14.5.1 Vorhandener/Neuer Netzanschluss

Ist ein zur Einspeisung für die angemeldete Erzeugungsanlage geeigneter Netzanschluss der Kundenanlage bereits vorhanden, so bleibt dieser erhalten.

Für Erzeugungsanlagen ≤ 30 kW (installierte Leistung nach EEG) je Grundstück und einem bestehenden Netzanschluss, gilt dieser Anschlusspunkt des Grundstückes mit dem Netz als geeigneter Netzanschlusspunkt.

HINWEIS

- Es kann auch in diesem Fall ein Netzausbau im Netz der MITNETZ STROM notwendig sein, so dass die notwendigen Vorlaufzeiten (siehe Tabelle 6) zu beachten sind.

Sofern für die Erzeugungsanlage ein neuer Netzanschluss erforderlich ist, ist an einer mit MITNETZ STROM abgestimmten Stelle in unmittelbarer Nähe des Netzanschlusspunktes ein kundeneigener Zähleranschlusschrank als Übergabestelle zur Aufnahme der erforderlichen Hausanschlussicherungen und Mess- und Schutzeinrichtungen zu errichten (Abstand zwischen Netzanschlusspunkt und Übergabestelle bis zu ca. 10 m).

Kennzeichnung der Netzanschlüsse von Erzeugungsanlagen

1. Jede Übergabestelle für eine Kundenanlage mit Erzeugungsanlage ist - entsprechend VDE-AR-E-2100-712 - mit dem zutreffenden Hinweisschild vom Errichter der Erzeugungsanlage zu kennzeichnen. Das Hinweisschild ist vom Errichter der Erzeugungsanlage zu beschaffen und auf dem Hausanschlusskasten bzw. bei Zähleranschlusschränken auf deren Türinnenseite anzubringen.

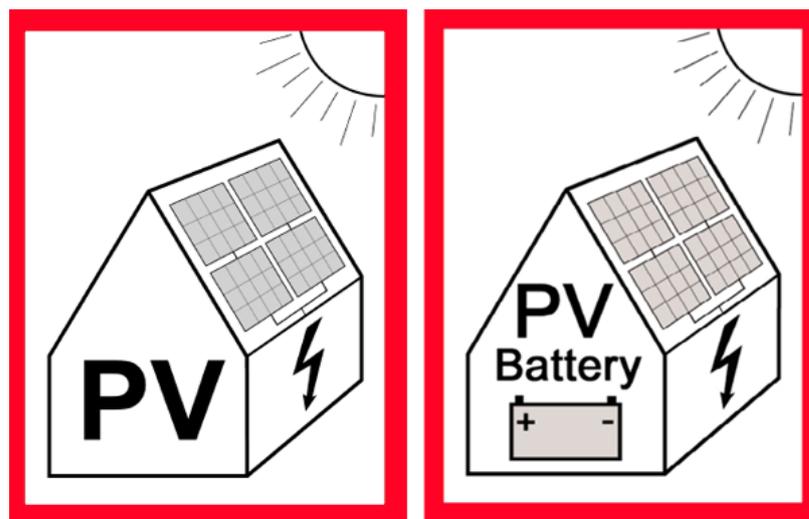


Abb. 10: Hinweisschilder zur Kennzeichnung von Erzeugungsanlagen

2. Jede **separate** Übergabestelle für eine Erzeugungsanlage ist sichtbar im Zähleranschlusschrank mit der Aufschrift „Trennstelle Erzeugungsanlage - Versorgungsnetz“ dauerhaft vom Anschlussnehmer zu kennzeichnen. Das Hinweisschild wird von MITNETZ STROM zur Verfügung gestellt.



Abb. 11: Hinweisschild „Trennstelle Erzeugungsanlage - Versorgungsnetz“

3. Mehrere Anschlüsse pro Gebäude/Grundstück sind nur dann zulässig, wenn der Anschluss und Betrieb der Erzeugungsanlage über einen Netzanschluss nicht zu gewährleisten ist.

3.1 Ausführung und Kennzeichnung bei mehreren Netzanschlüssen pro Gebäude/Grundstück:
Beide Übergabestellen sind mit einem Hinweis auf die Örtlichkeit der jeweils anderen Übergabestelle dauerhaft vom Anschlussnehmer zu versehen (Anbringung der Hinweisschilder sichtbar am oder neben dem Hausanschlusskasten und im Zähleranschlussschrank). Es ist sicherzustellen, dass die Erzeugungsanlage von der übrigen Verbrauchsanlage des Anschlussnehmers hinter der Übergabestelle elektrisch eindeutig getrennt ist. Das Hinweisschild (Abbildung 12) wird von MITNETZ STROM zur Verfügung gestellt.

Es ist sicherzustellen, dass der neue Netzanschluss der Erzeugungsanlage von der übrigen Verbrauchsanlage des Anschlussnehmers elektrisch eindeutig getrennt ist. Jedem Netzanschluss ist eine eindeutig

- räumliche getrennte (ist nur außerhalb von Gebäuden möglich und dort durch Einhaltung eines Mindestabstandes von $\geq 2,5$ m zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen unterschiedlichen Potentials) oder
- bauliche getrennte (unterschiedliche Gebäudeteile oder außerhalb von Gebäuden bei Abschottung durch dauerhaft errichtete bauliche Einrichtungen) oder
- funktional abgrenzte (gleichartige Anwendungen werden aus jeweils einem eigenen Netzanschluss versorgt)

Kundenanlage zuzuordnen.

Potenzialausgleich und Erdungsanlage sind bei Versorgung der beiden Netzanschlüsse aus der gleichen Ortsnetzstation nicht zu trennen.

Bei Versorgung aus unterschiedlichen Ortsnetzstationen ist eine Verbindung zwischen den PEN-Leitern, den Erdungsanlagen und dem Potenzialausgleich dauerhaft zu unterbinden.

Stellplätze im Außenbereich dürfen nur bei jeweiliger Anordnung außerhalb des Handbereichs ($\geq 2,5$ m) unterschiedlichen Netzanschlüssen zugeordnet werden.

Die Schutzleiter und die PEN-Leiter, die mit dem Erdungssystem verbunden sind, können die vollen Betriebsströme führen und sind entsprechend zu dimensionieren.

Detaillierte Einzelheiten sind dem FNN-Hinweis „Hinweise für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in einem Gebäude oder auf einem Grundstück“ zu entnehmen.

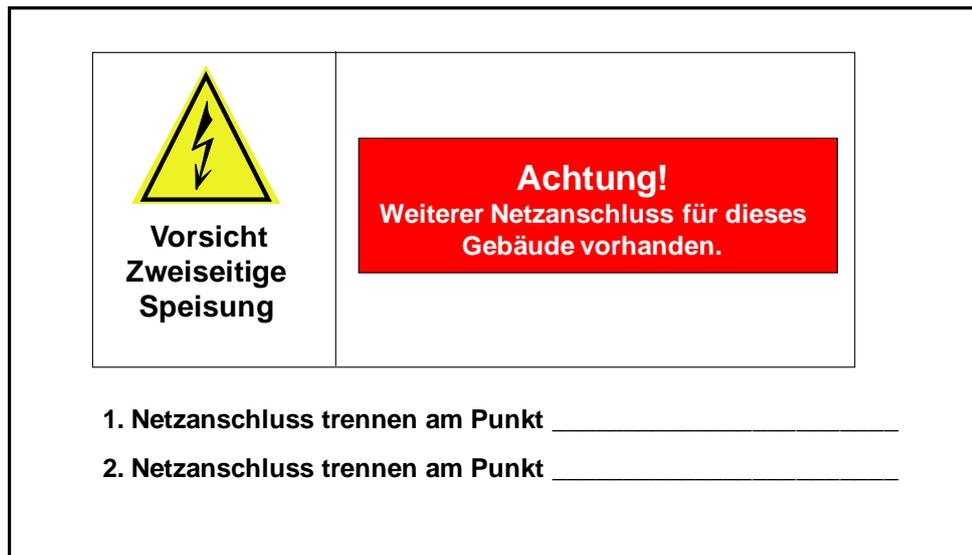


Abb. 12: Hinweisschild „Achtung! Weiterer Netzanschluss für dieses Gebäude vorhanden.“

3.2 Beispiele für die Anwendung:

3.2.1 Neue Erzeugungsanlage an einem vorhandenen Hausanschluss:

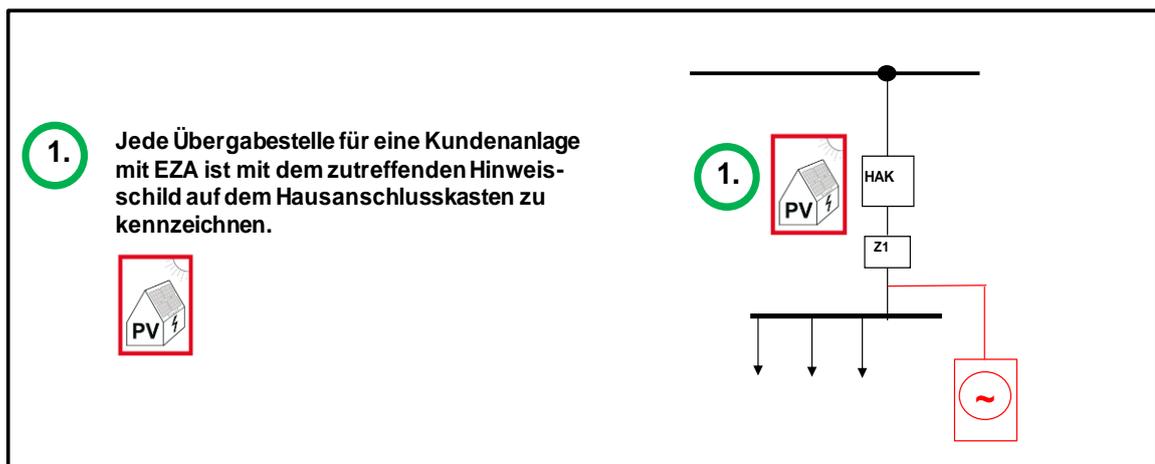


Abb. 13: : Kennzeichnung der Kundenanlage mit Hinweisschildern „Erzeugungsanlage“ (beispielhaft)

3.2.2 Neue Erzeugungsanlage benötigt separaten Netzanschluss:

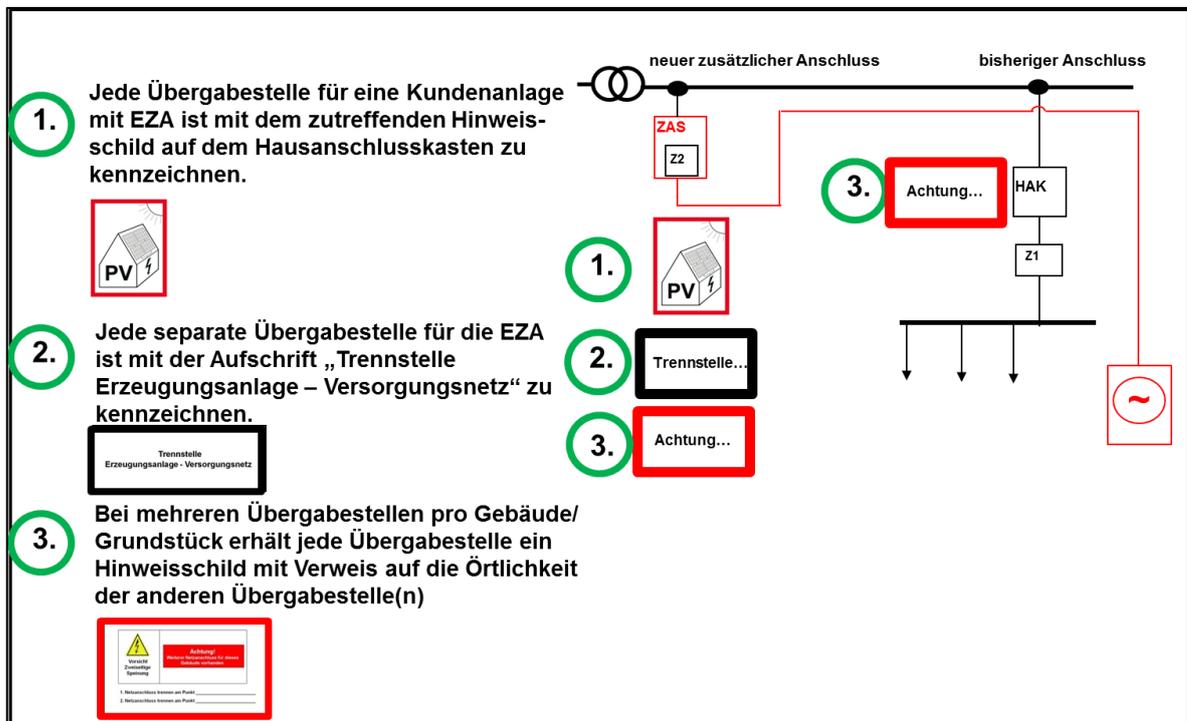


Abb. 14: Kennzeichnung der Kundenanlage mit Hinweisschildern „Erzeugungsanlage, Trennstelle und Übergabestelle“ (beispielhaft)

4. Eindeutige Zuordnung der Erzeugungsanlage zum Netzanschluss:
Erzeugungsanlagen, die auf verschiedenen Grundstücken mit jeweils eigenem Netzanschluss installiert sind, dürfen grundsätzlich nicht zusammengefasst an einem Netzanschlusspunkt an das Netz der MITNETZ STROM angeschlossen werden. Gleiches gilt für Erzeugungsanlagen, die auf verschiedenen Gebäuden mit jeweils eigenem Netzanschluss installiert sind.

Ausnahme: PV-Anlagen, die auf einem Gebäude mit durchgehender Bedachung (z. B. Wohnblock oder Reihenhäuser) mit mehreren Netzanschlüssen installiert sind, dürfen zusammengefasst an einem Netzanschlusspunkt an das Netz der MITNETZ STROM angeschlossen werden. Dieser gewählte Netzanschlusspunkt ist mit einem Hinweisschild nach 1. und ggf. 2. zu kennzeichnen. Der gewählte Netzanschlusspunkt und alle anderen Hauseingänge sind außerdem mit dem Hinweisschild nach 3. zu kennzeichnen.

Eigentumsgrenzen neuer Netzanschlüsse für Erzeugungsanlagen

Die Eigentumsgrenze wird im Netzanschlussvertrag festgelegt. Es gelten je nach Art des Netzanschlusspunktes folgende Eigentumsgrenzen:

Anschluss an ein Niederspannungs-Kabelnetz:

Bei Anschluss an das NS-Kabelnetz liegt die Eigentumsgrenze in der Übergabestelle (z. B. im Zähleranschlussschrank).

Je nach technischer Ausprägung der Übergabestelle liegt die Eigentumsgrenze dann bei Ausführung mit Sicherungsleisten an den Eingangsklemmen der Sicherungsleiste zur Aufnahme des im Zähleranschlusschrank ankommenden Netzanschlusskabels der MITNETZ STROM und bei Ausführung mit MITNETZ STROM eigenem Hausanschlusskasten an den Abgangsklemmen der NH-Sicherungsunterteile im Hausanschlusskasten.

Anschluss an ein Niederspannungs-Freileitungsnetz:

Bei Anschluss an das NS-Freileitungsnetz liegt die Eigentumsgrenze an den MITNETZ STROM gehörenden Anschlussklemmen (Seilklemmen) zur Freileitung. Niederspannungskabel und Befestigungselemente des Kabels am Mast gehören zum Eigentum des Anschlussnehmers. Für das kundeneigene Anschlusskabel zwischen Übergabestelle und Seilklemmen ist mindestens ein Querschnitt von $4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ zu verwenden.

Die Eigentumsgrenze ist am Mast eindeutig zu kennzeichnen. Die Mitbenutzung des Mastes durch den Anschlussnehmer ist mit MITNETZ STROM zu vereinbaren. Vom Anschlussnehmer ist vor Inbetriebsetzung der Übergabestelle ein Lageplan mit vollständig eingemessener Leitungstrasse des kundeneigenen Niederspannungsnetzes von der Freileitungsanbindung bis einschließlich der Übergabestelle, mit allen Längen-, Typ- und Querschnittsangaben, sowie einem Planspiegel mit allen relevanten Informationen an MITNETZ STROM zu übergeben. Die Daten müssen im amtlichen Bezugssystem ETRS89/Zone33 abgebildet sein. Die Übergabe muss in den Datenformaten DWG oder DXF und als Ausdruck im PDF-Format erfolgen. Die vom Anschlussnehmer ausgewählte Firma ist MITNETZ STROM rechtzeitig vor Baubeginn anzuzeigen. Die Firma muss für diese Arbeiten (NS-Freileitung, NS-Kabellegung, NS-Kabelmontagen) bei MITNETZ STROM präqualifiziert sein. Weitere Einzelheiten zur technischen Ausführung und zum Betrieb der Kundenanlage am Mast der MITNETZ STROM sind in einer separaten Unterlage im Internet geregelt.

Anschluss an einen Kabelverteilerschrank/Niederspannungsverteilung einer Ortsnetzstation der MITNETZ STROM:

Bei Anschluss an einen Kabelverteilerschrank oder eine Ortsnetzstation liegt die Eigentumsgrenze an den Eingangsklemmen des kundeneigenen Kabels im Kabelverteilerschrank bzw. an der NS-Verteilung in der Ortsnetzstation. Im Rahmen der Projektierung sind die Einzelheiten zum Anschluss zu klären (Biegeradien, Art der Endverschlüsse, evtl. Begrenzung des Kabelquerschnittes).

Der direkte Anschluss von kundeneigenen Kabeln/Leitungen an Anlagen der MITNETZ STROM (Einführen von NS-Kabel in eine Ortsnetzstation und Anschluss an die NS-Verteilung/Kabelverteilerschrank) ist durch, bei MITNETZ STROM für diese Montagearbeiten, präqualifizierte Firmen zu realisieren. Die entsprechenden Nachweise sind der MITNETZ STROM von der Elektrofirma vor Ausführung dieser Arbeiten vorzulegen.

Für die kundeneigenen Kabel/Leitungen zwischen Netzanschlusspunkt und Übergabestelle ist vom Anschlussnehmer, vor Inbetriebsetzung der Übergabestelle ein Lageplan mit vollständig eingemessener Leitungstrasse des kundeneigenen Niederspannungsnetzes mit allen Längen-, Typ- und Querschnittsangaben, sowie einem Planspiegel mit allen relevanten Informationen an MITNETZ STROM zu übergeben. Die Daten müssen im amtlichen Bezugssystem ETRS89/Zone33 abgebildet sein. Die Übergabe muss in den Datenformaten DWG oder DXF und als Ausdruck im PDF-Format erfolgen.

Die Hausanschlusssicherungen befinden sich immer im Eigentum der MITNETZ STROM.

Checkliste zur Ausführung von Zähleranschlusschränken - ZAS (kein Bezug auf die Reihenfolge der Funktionsflächen)

Anschlussbereich MITNETZ STROM

- je nach Leistungsgröße
 - HAK (KH00 100 A) plombierbar
 - NH00-Sicherungslasttrenner, plombierbar und 3-polig schaltbar
 - NH2-Sicherungslasttrenner oder NH2-Sicherungslastschaltleisten, jeweils plombierbar und 3-polig schaltbar

NA-Schutz

- Es muss ein Zertifikat für den NA-Schutz vorliegen (Einhaltung der VDE-AR-N 4105).
- Der Schutzeinstellwert-Parametersatz der VDE-AR-N 4105 für Umrichter ist bereits voreinzustellen, zu prüfen und sichern (plombieren oder Passwort).
- Die anderen beiden Schutzeinstellwert-Parametersätze der VDE-AR-N 4105 (Nutzung der konkreten Einstellwerte siehe Kapitel 14.6.5.2 dieser Umsetzungshilfe) also a) keine Netzstützung und b) Netzstützung mit rotierenden Maschinen am Netz mit Automatischer Wiedereinschaltung (A-WE) sind bereits voreinzustellen, so dass auf der Baustelle
 - bei Umrichter-Anlagen bereits der passende Schutzeinstellwert vorhanden und gesichert ist,
 - bei NICHT-Umrichter-Anlagen der zur konkreten Erzeugungsanlage passende Schutzeinstellwert-Parametersatz ausgewählt, geprüft und gesichert (plombiert oder Passwort) werden muss,
 - der Auslösetest vom NA-Schutz zum Kuppelschalter durchgeführt werden muss und
 - die Kontrolle des Auslösekreises (Unterbrechung muss zur Ausschaltung des Kuppelschalters führen) durchgeführt werden muss.
- Bei Nutzung eines Passwortes zur Sicherung der Einstellwerte ist dieses in geeigneter Weise in den Schaltungsunterlagen zu dokumentieren.
- Die Prüfmöglichkeit zum Test der ordnungsgemäßen Verdrahtung des Auslösekreises „NA-Schutz-Kuppelschalter“ muss gekennzeichnet sein, die Kuppelschalterauslösung ist zu visualisieren.
- Die Prüfmöglichkeit zum Test der Kuppelschalterauslösung bei Stromkreisunterbrechung des Auslösekreises „NA-Schutz-Kuppelschalter“ muss gekennzeichnet sein oder ist den Schaltungsunterlagen zu beschreiben.
- Der Spannungsabgriff für den NA-Schutz muss im gezählten Bereich erfolgen, aber noch vor dem Kuppelschalter (aus Netzsicht).
- Der Ausfall Hilfsspannung des NA-Schutzes muss zum Auslösen des Kuppelschalters führen.
- Inselnetzerkennung:
 - Bei Umrichteranlagen ist in den Schaltungsunterlagen auf die Aktivierung der Inselnetzerkennungsfunktion direkt in den Umrichtern hinzuweisen.
 - Bei NICHT-Umrichter-Anlagen ist im NA-Schutz das RoCof-Verfahren zu aktivieren mit dem Einstellwert 2 Hz/s und einem Mindestmesszeitraum von 0,5 s.

Kuppelschalter

- Der Kuppelschalter ist eine überwachte elektrische Schalteinrichtung (z. B. Schütz, Motorschutzschalter, Leistungsschalter). Bei einem festgestellten Defekt des Kuppelschalters darf die Erzeugungsanlage nicht einspeisen und nicht wieder zuschalten. Zur Umsetzung der erforderlichen Einfehlersicherheit wird auf mögliche Ausführungsvarianten des VDE (FNN) verwiesen, die unter folgendem Link abgelegt sind: <https://www.vde.com/resource/blob/1981476/4d637e1c0ecdcd8ec6c3d54290c333a3/02-6-4-kuppelschalter-bild-data.png>
- Ausführung: 3-polig (Normalausführung) bzw. 4-polig (Kundenanlage soll insel- oder notstrombetriebsfähig sein) bei 5-Leiter-Netz am Einbauort des Kuppelschalters.
- Einhaltung der Anforderungen der dynamischen Netzstützung (keine Fehlfunktion bei Unterspannung im Zeitbereich der FRT-Grenzkurven der VDE-AR-N 4105, also bis 3 s).
- Der ZAS-Hersteller muss bestätigen, dass die geforderten Gesamtabschaltzeiten (Summe Auslösezeit NA-Schutz + Eigenzeit des Kuppelschalters) eingehalten werden.

Zählerplatz/-plätze entsprechend vorgesehenem Messkonzept

Platz für NSM-Gerät

- Aus Gründen der EMV sollte ein Abstand zwischen der Antenne des Funkrundsteuerempfängers (bzw. des Funkrundsteuerempfängers selbst) und dem Zähler von mindestens 60 cm eingehalten werden.
- Spannungsabgriff für das NSM-Gerät im gezählten Bereich, aber noch vor dem Kuppelschalter (aus Netzsicht) von L3, plombierbar.

Kurzschlusschutz des Anschlussnehmers

- Muss vorhanden sein (entweder durch Kuppelschalter oder separatem Kurzschlusschutz - jedoch nicht durch Eingangsschaltgerät der MITNETZ STROM).

Abgangsbereich zur Erzeugungsanlage

- Schaltgerät mit Trennfunktion (sichtbar), kann mit Kurzschlusschutz als Sicherungslastschaltleiste kombiniert sein.

Anschluss der Erzeugungsanlage an den Zählerplatz

Bei **Volleinspeisung** in das Netz der MITNETZ STROM ist die Zuleitung der Erzeugungsanlage grundsätzlich fest am zentralen Zählerplatz im anlagenseitigen Anschlussraum anzuschließen. Der Zählerplatz ist nach VDE-AR-N 4100 und Kapitel 7 dieser Umsetzungshilfe auszuführen.

Gemäß VDE-AR-N 4105 ist bei **Überschusseinspeisung** ein ggf. erforderlicher Erzeugungszählerplatz Z2 nach einer der vier folgenden Varianten auszuführen:

- a) am zentralen Zählerplatz nach VDE-AR-N 4100 und Kapitel 7 dieser Umsetzungshilfe,
- b) dezentral neben der Erzeugungsanlage nach VDE-AR-N 4100 und Kapitel 7 dieser Umsetzungshilfe,
- c) dezentral neben einer KWK-G-Anlage im Kleinverteiler nach DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) auch mit Hutschienenzähler, welcher die Anforderungen des Messstellenbetriebsgesetzes an eine moderne Messeinrichtung bzw. ein intelligentes Messsystem erfüllt,

- d) dezentral in einer KWK-G-Anlage unter Berücksichtigung der Spezifikationen der gewählten Zählerbauart und der Produktnorm der Erzeugungseinheit.

Bei der Ausgestaltung des Zählerplatzes ist gemäß der VDE-AR-N 4105 darauf zu achten, dass vor und nach dem Erzeugungszähler Z2 jeweils eine Trennvorrichtung für die Erzeugungsanlage vorzusehen ist.

Zählerplätze für den Zähler Z2, für den MITNETZ STROM die Aufgaben des grundzuständigen Messstellenbetreibers sicher zu stellen hat, müssen der VDE-AR-N 4100 und Kapitel 7 dieser Umsetzungshilfe entsprechen (Varianten a) + b)) oder ggf. dahingehend umgebaut werden.

Für die oben benannten Varianten c) und d) bedeutet dies, dass bei Verwendung eines Hutschienenzählers oder im BHKW integrierten Zählern MITNETZ STROM keinen Messstellenbetrieb übernimmt.

Bei dezentralen Zählerplätzen können sich weitere Aufwendungen für die Kommunikations- und Steuerfähigkeit der Erzeugungsanlage ergeben (z. B. für eine Anbindung an den zentralen Zählerplatz aus abrechnungstechnischen Gründen bzw. zur Steuerbarkeit beim Netzsicherheitsmanagement).

14.5.5 Anschlusskriterien

14.5.5.2 P_{AV, E} – Überwachung (Einspeisebegrenzung)

Die P_{AV, E}-Überwachung gibt die Möglichkeit, eine von der installierten Leistung P_{inst} der Erzeugungsanlage abweichende (niedrigere) Anschlussleistung P_{AV, E} mit MITNETZ STROM zu vereinbaren und einzustellen.

Um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden, muss die mit MITNETZ STROM vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV, E} dabei aber mindestens 60 % der installierten Wirkleistung P_{inst} aller in der Kundenanlage betriebenen Erzeugungsanlagen und aller in das Netz der MITNETZ STROM zeitgleich einspeisenden Speicher betragen. Es gilt damit $P_{AV, E} \geq 0,6 P_{inst}$.

Zur Überwachung und Regelung der Erzeugungsanlage und/oder der Verbraucher ist in der Kundenanlage eine P_{AV, E}-Überwachung als eigenständiges Betriebsmittel am zentralen Zählerplatz oder in einem dafür geeigneten Stromkreisverteiler oder als Bestandteil einer Erzeugungseinheit/Speichers/Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge zu installieren. Bezugspunkt der Einhaltung der P_{AV, E} ist der zentrale Zählerplatz.

Für die P_{AV, E}-Überwachung ist ein Zertifikat, das die Einhaltung der Vorgaben gemäß VDE-AR-N 4105 bestätigt, bei MITNETZ STROM vorzulegen (siehe Anmeldeverfahren 14.4.2).

Anmerkung: Speicher, die nicht in das Netz der MITNETZ STROM einspeisen (Sicherstellung/Kontrolle durch Energieflussrichtungssensor) werden bei der Ermittlung der installierten Leistung P_{inst} nicht berücksichtigt.

Die P_{AV, E} – Überwachung ist unter Einhaltung der o.g. Bedingungen an jedem Netzanschlusspunkt anwendbar.

Eine noch weitergehende Lösung bis hin zur sogenannten Nulleinspeisung ist dagegen abhängig von der Netzkurzschlussleistung (Netzimpedanz) am Netzanschlusspunkt und erfordert deshalb eine Anschlussbewertung durch MITNETZ STROM. Bei Einhaltung der Anschlussbedingung

installierte Wirkleistung in der Kundenanlage $P_{inst} \leq 0,01$ Netzkurzschlussleistung S_{KV} am Netzanschlusspunkt

muss die mit MITNETZ STROM vereinbarte Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ am Netzanschlusspunkt keinem bestimmten Prozentsatz der installierten Wirkleistung P_{inst} aller in der Kundenanlage betriebenen Erzeugungsanlagen und aller in das Netz des Netzbetreibers zeitgleich einspeisenden Speicher mehr entsprechen.

Die Lösung ist geeignet für Kundenanlagen mit hohem Anteil an Eigenverbrauch und nur geringer oder gar keiner Einspeisung in das öffentliche Netz bei bereits hoch ausgelastetem Vornetz.

Sollte durch unvorhergesehenen Lastabfall in der Kundenanlage eine überschüssige Einspeiseleistung in das öffentliche Netz eingespeist werden, ist der Überschuss zeitlich und betragsmäßig wie bei der $P_{AV, E}$ - Überwachung durch ein kundeneigenes Managementsystem („Nulleinspeisesystem“) zurückzuführen. Der Nachweis der Funktionsfähigkeit dieser Einspeiseüberwachung erfolgt über eine Konformitätserklärung zum FNN-Speicherhinweis, Abschnitt 4.12 und einen Test durch den Anlagenerrichter im Rahmen der Erstellung des Inbetriebsetzungsprotokolls.

14.5.5.3 Steckerfertige Erzeugungsanlagen

Siehe die Beschreibung zum vereinfachten Anmeldeprozess in Abschnitt 14.4.2.3 Kleinst- bzw. Mini-Erzeugungsanlagen und/oder -Speicher mit in Summe $S_{Amax} \leq 600$ VA.

Oberhalb dieser Leistung sind die Standard-Anmelde- und Inbetriebsetzungsprozesse anzuwenden.

Hinweis für Installationsarbeiten:

Bei Installation einer oder mehrerer spezieller Energiesteckdose(n) (z. B. nach VDE V 0628-1) ist durch den Anlagenerrichter - unabhängig von der tatsächlichen Nutzung der Energiesteckdose - der Hausanschlusskasten bzw. bei Zähleranschlusschränken deren Türinnenseite mit dem Hinweisschild nach VDE-AR-E-2100-712 zu kennzeichnen (siehe auch 14.5.1).

14.5.7 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

14.5.7.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung

Die Erzeugungsanlagen und Speicher müssen sich in Form der nachfolgend beschriebenen Blindleistungsfahrweise an der statischen Spannungshaltung im Niederspannungsnetz beteiligen.

14.5.7.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Es gibt folgende Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung:

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

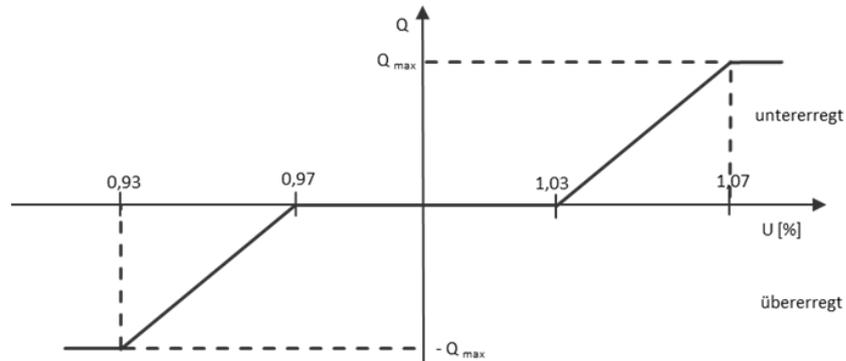


Abb. 15: Standard - Kennlinie für $Q(U)$

b) Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi(P)$

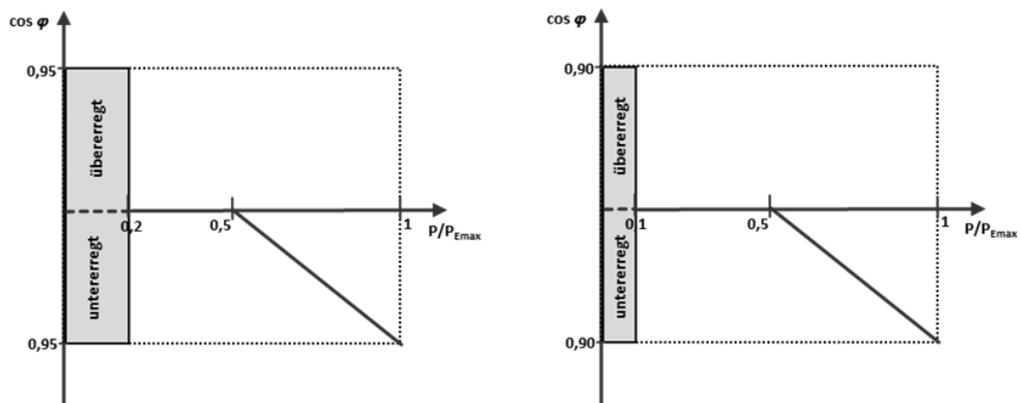


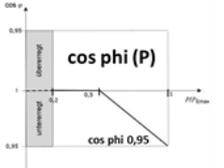
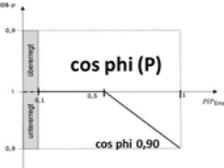
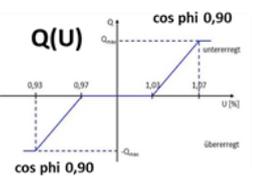
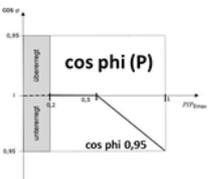
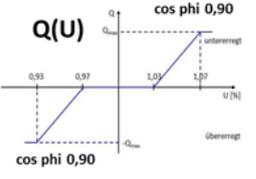
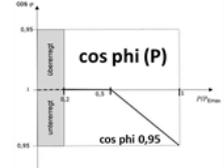
Abb. 16: Standard - Kennlinie für $\cos \varphi(P)$

Die Anwendung der $\cos \varphi$ 0,90 / 0,95-Werte richten sich nach Kapitel 14.5.7.2.5.

c) fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

14.5.7.2.5 Anforderungen an Blindleistungsverfahren von Typ-2-Anlagen (nur Umrichter) und Typ-1 Anlagen

Folgende Verfahren der Blindleistungsbereitstellung sind an den Erzeugungseinheiten in Abhängigkeit des Anlagentyps und der Leistung der Erzeugungsanlage fest einzustellen (eine fernwirktechnische Vorgabe durch MITNETZ STROM erfolgt nicht):

Blindleistungsvorgaben	PV-Wechselrichter, rotierende Maschinen mit Umrichter	direkt mit dem Netz gekoppelte Synchrongeneratoren, Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen	direkt mit dem Netz gekoppelte Asynchrongeneratoren	Speicher
$S_{Amax} \leq 4,6 \text{ kVA}$		keine Vorgabe durch MITNETZ STROM, der cos phi liegt aber im Bereich zwischen 0,95 untererregt und 0,95 übererregt		fester Verschiebungsfaktor cos phi 0,95 untererregt
$4,6 \text{ kVA} < S_{Amax} < 13,8 \text{ kVA}$			fester Verschiebungsfaktor cos phi 0,95 untererregt	fester Verschiebungsfaktor cos phi 0,90 untererregt
$13,8 \text{ kVA} \leq S_{Amax} \leq 150 \text{ kVA}$				
$S_{Amax} > 150 \text{ kVA}$				fester Verschiebungsfaktor cos phi 0,95 untererregt

Tab. 7: Vorgaben zur Bereitstellung von Blindleistung

Bei Erzeugungsanlagen und Speichern, die so ausgelegt sind, dass sie über die oben aufgeführten Grenzwerte für die Verschiebungsfaktoren $\cos \varphi$ hinaus betrieben werden können, holt MITNETZ STROM für den erweiterten Betrieb die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein.

Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung in Mischanlagen (Bezug und Erzeugung am gleichen Netzanschlusspunkt, siehe Anhang A.5 der VDE-AR-N 4105:2018-11)

Eine ggf. vorhandene Blindstromkompensationsanlage (BSK) der Bezugsanlage darf den untererregten Blindstrombeitrag der Erzeugungsanlage nicht kompensieren. Der Messpunkt der BSK muss also aus Netzsicht hinter dem Anschlusspunkt der Erzeugungsanlage liegen.

Findet eine Blindarbeitsverrechnung an der Gesamt-Übergabestelle der Mischanlage statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist eine Abstimmung zwischen MITNETZ STROM und dem Anschlussnehmer zur weiteren Vorgehensweise notwendig. Der Blindstrombeitrag der Erzeugungsanlage darf nicht zu Lasten der Kundenanlage abgerechnet werden. Grundsätzlich wird dann der Einsatz eines Blindarbeitszählers (z. B. Lastgangzähler) für die Erzeugungsanlage und Bilanzierung mit der Gesamt-Übergabestelle der Mischanlage erforderlich.

Anmerkung: Bei überwiegender Lieferung in das Netz der MITNETZ STROM und einer Einspeiseleistung $> ca. 1/3$ der vereinbarten maximalen Leistung der Bezugs-Kundenanlage ist der Verschiebungsfaktor nach den oben

genannten Vorgaben zu Kapitel 14.5.7.2.5 einzustellen. Bei kleineren Einspeiseleistungen kann auf $\cos \varphi = 1,00$ eingestellt werden.

14.5.7.3 Dynamische Netzstützung

14.5.7.4 Wirkleistungsabgabe

14.5.7.4.1 Allgemeines

Alle Signale zur Reduzierung und Freigabe der Wirkleistungsabgabe der Erzeugungsanlage erfolgen über die in Kapitel 14.5.7.4.2.2 beschriebene Schnittstelle des Netzsicherheitsmanagements. Der Eingangsport für eine Schnellabschaltung der Wirkleistungsabgabe innerhalb von fünf Sekunden wird zurzeit von MITNETZ STROM nicht belegt.

14.5.7.4.2 Netz- und Systemsicherheit

14.5.7.4.2.1 Erzeugungsanlagentypen und Speicher

Zur Gewährleistung der Netz- und Systemsicherheit ist MITNETZ STROM berechtigt, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen (insbesondere §§ 1, 13, 13a, 14 EnWG) sowie den dazu ergangenen behördlichen Vorgaben der Bundesnetzagentur, je nach Erforderlichkeit die Einspeiseleistung zu regeln.

Aus diesem Grund sind Anlagen nach § 9 EEG 2023 mit technischen Einrichtungen zur Wirkleistungsbegrenzung auszustatten.

Eine Regelung der Einspeiseleistung kann in den folgenden Fällen erfolgen:

1. Redispatch 2.0, § 13a Abs. 1 EnWG:
Geplante Anpassung oder Aufforderung zur Anpassung der Wirkleistungserzeugung oder des Wirkleistungsbezuges einer Anlage zur Erzeugung oder Speicherung von elektrischer Energie durch den Netzbetreiber zur Abwendung von drohenden Netzengpässen.
2. Notfallmaßnahmen nach §13 Abs. 2 EnWG:
Kurzfristige Anpassung oder Aufforderung zur Anpassung der Wirkleistungserzeugung oder des Wirkleistungsbezuges zur Abwendung einer Gefährdung bzw. Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Netzes, sofern netz- und/ oder marktbezogene Maßnahmen nicht ausreichen oder nicht ausgereicht haben.

Für die Einordnung der Erzeugungsanlage in die nachfolgend benannten Varianten gilt jeweils die installierte Leistung nach EEG, das ist die elektrische Wirkleistung, die eine Anlage bei bestimmungsgemäßigem Betrieb ohne zeitliche Einschränkungen unbeschadet kurzfristiger geringfügiger Abweichungen technisch erbringen kann (Einspeiseleistung).

Bei mehreren Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie gelten zur Ermittlung der installierten Leistung zusätzlich die Anforderungen des § 9 Absatz 3 EEG 2023. Danach sind für PV-Anlagen auf einem Grundstück oder einem Gebäude die Regelungen zur Zusammenfassung von Anlagen zu beachten.

Für die Ausstattung der Erzeugungsanlagen mit technischen Einrichtungen gemäß § 9 EEG bestehen für Erzeugungsanlagen mit Inbetriebsetzung ab 01.01.2023 folgende Anforderungen:

- **EEG- und KWK-Anlagen > 7 kW und ≤ 25 kWp**, die nicht hinter einem Netzanschluss mit mindestens einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung nach § 14a EnWG betrieben werden:
 - a) Es ist die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten stufenweisen, oder, sobald die technische Möglichkeit besteht, stufenlosen Leistungsreduzierung durch MITNETZ STROM erforderlich.
 - b) Nach Messstellenbetriebsgesetz ist zusammen mit einem intelligenten Messsystem seitens des Anlagenbetreibers eine technische Einrichtung zum Abruf der IST-Einspeisung über das Smart-Meter-Gateway einzubauen.

- **EEG- und KWK-Anlagen > 25 kWp und EEG-Anlagen, die hinter einem Netzanschluss mit mindestens einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung** nach § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes betrieben werden:
 - a) Es ist die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten stufenweisen, oder, sobald die technische Möglichkeit besteht, stufenlosen Leistungsreduzierung durch MITNETZ STROM erforderlich.
 - b) Nach Messstellenbetriebsgesetz ist zusammen mit einem intelligenten Messsystem seitens des Anlagenbetreibers eine technische Einrichtung zum Abruf der IST-Einspeisung über das Smart-Meter-Gateway einzubauen.

14.5.7.4.2 Umsetzung des Redispatch 2.0

Alle Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung ab 100 kW sind zur Teilnahme am Redispatch 2.0 verpflichtet. Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung < 100 kW, die durch einen Netzbetreiber jederzeit fernsteuerbar sind, können aktuell nachrangig einbezogen werden.

Weitere Informationen zum Redispatch 2.0 für Anlagen ab 100 kW sind in den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung und im Internetauftritt der MITNETZ STROM zu finden.

Im Falle des Redispatch erfolgt im vorrangig anzuwendenden Duldungsfall die Aufforderung zur Einspeiseleistungsregelung mittels Funksignals oder Fernwirktechnik. Dazu gibt MITNETZ STROM Sollwerte für die maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage P_{Amax} in den Stufen 100 % / 60 % / 30 % / 0 % vor.

Zum Empfang der Sollwerte installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten den von MITNETZ STROM vorgegebenen Gerätetyp eines Funkrundsteuerempfängers an einem Standort entsprechend Kapitel 7.8.1. Einzelheiten zum Gerätetyp sind in der Gerätebeschreibung des Funkrundsteuerempfängers im Internet der MITNETZ STROM zu finden.

Die Installation des Funkrundsteuerempfängers und Weiterverdrahtung in der Erzeugungsanlage nimmt eine in ein Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers eingetragene Elektroinstallationsfirma vor.

MITNETZ STROM ist für die Signalgebung auf den Funkrundsteuerempfänger verantwortlich. Die Reduzierung der Wirkleistung an der Erzeugungsanlage ist durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

Bei Anlagen < 100 kW (installierter Leistung nach EEG) hat der Anlagenbetreiber der MITNETZ STROM eine Bestätigung des ordnungsgemäßen Anschlusses und der ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung des Funkrundsteuerempfängers und der Wirkung auf die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage vorzulegen. Dies erfolgt auf der Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS (siehe Internet).

Bei Anlagen ab 100 kW (installierter Leistung nach EEG) erfolgt nach der Montage des Funkrundsteuergerätes eine technische Abnahme durch MITNETZ STROM.

Sofern die Voraussetzungen für den Duldungsfall nicht vorliegen, erfolgt die Einspeiseleistungsregelung im Aufforderungsfall. Die Aufforderung erfolgt über die behördlich festgelegten Kommunikationsprozesse zum Redispatch.

Einrichtung zur Fernabfrage der Ist-Einspeisung

Bei Messung mit registrierender Leistungsmessung muss der Zähler der Erzeugungsanlage zum Abrufen der Ist-Einspeisung über eine Ausgabe von Energiemengenimpulsen nach DIN EN 62053-31 (VDE 0418-3-31) für die Wirklieferung (-AA) und die Messperiode zur Zeitsynchronisation verfügen. Das gilt unabhängig davon, ob MITNETZ STROM oder ein Dritter Messstellenbetreiber ist. MITNETZ STROM entscheidet über den Abruf nach Notwendigkeit.

Bei Messung mit intelligentem Messsystem erfolgt der Abruf der IST-Einspeisung über den Tarifierungsfall (TAF) 9.

14.6 Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)

14.6.1 Generelle Anforderungen

Ab einer Summe der maximalen Scheinleistungen aller Bestands- und Neu-Erzeugungsanlagen und aller Bestands- und Neu-Speicher an einem Netzanschlusspunkt von $\sum S_{Amax} > 30$ kVA ist ein zentraler NA-Schutz am zentralen Zählerplatz erforderlich.

Anmerkung: Das Verschieben des zentralen NA-Schutzes in Richtung Kundenanlage ist nur bei Mischanlagen mit analoger Einhaltung der Anforderungen der VDE-AR-N 4110, Abschnitt 10.3.6, zulässig (Spannungsunterschied zwischen Netzanschlusspunkt und Einbauort des zentralen NA-Schutzes ist sehr gering, z.B. Größenordnung $\Delta u \leq 0,2\%$).

Bei der Leistungssummenbildung für das obige $\sum S_{Amax} > 30$ kVA-Kriterium zählen nicht mit:

- BHKW, wenn am Netzanschlusspunkt eine für das Personal der MITNETZ STROM jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion vorhanden ist;

- Speicher, die entsprechend ihrer Betriebsweise nicht in das Netz der MITNETZ STROM einspeisen (diese Betriebsweise wird mit einem Energieflussrichtungssensor Enfluri sichergestellt, siehe Kapitel 10.5.3, Nachweis mit einer Herstellererklärung zum FNN-Speicherhinweis).

Für diese beiden Kategorien reichen dann integrierte NA-Schutzeinrichtungen aus.

Wird das obige $\sum S_{A_{max}} > 30$ kVA-Kriterium erst durch eine Anlagenerweiterung überschritten, so muss der dann zu installierende zentrale NA-Schutz sowohl auf die Neuanlage, als auch auf die Bestandsanlage wirken (siehe Beispielbild B.6 der VDE-AR-N 4105).

Für Erzeugungsanlagen ≤ 30 kVA ist ein zentraler NA-Schutz am zentralen Zählerplatz oder ein in der/den Erzeugungseinheit(en) integrierter NA-Schutz zulässig.

14.6.2 Zentraler NA-Schutz

Zähleranschlussäulen werden generell mit zentralem NA-Schutz aufgebaut (Ausnahme: Das 30-kVA-Kriterium aus Abschnitt 14.6.1 wird durch die Erzeugungsanlage/Speicher nicht überschritten).

14.6.4 Kuppelschalter

14.6.4.1 Allgemeines

Für den Anschluss der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers an das Niederspannungsnetz der MITNETZ STROM oder an die übrige Kundenanlage ist ein Kuppelschalter zu verwenden.

Der Kuppelschalter wird vom NA-Schutz angesteuert und löst automatisch aus, wenn mindestens eine Schutzfunktion anspricht.

Als Kuppelschalter können ein zentraler Kuppelschalter oder die Schalteinrichtungen der einzelnen Erzeugungseinheiten (integrierte Kuppelschalter) verwendet werden. Die Nutzung der integrierten Kuppelschalter ist auch in Verbindung mit dem zentralen NA-Schutz möglich. Bei der Signalführung zu einem dann räumlich getrennten Schaltgerät ist zu gewährleisten, dass die geforderten Abschaltzeiten der Erzeugungsanlage nach 14.6.5.2 eingehalten werden. Grundsätzlich ist dann eine Steuerleitung nach Ruhestromprinzip erforderlich. Bei der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage ist ein Auslösetest des Kuppelschalters vorzunehmen.

Anmerkung: Die bisherige Ausführung des Kuppelschalters nach VDE-AR-N 4105 mit Redundanz durch zwei in Reihe geschaltete (nicht überwachte) elektrische Schalteinrichtungen wurde durch die neue VDE-AR-N 4105 in nur noch eine, dafür aber überwachte, elektrische Schalteinrichtung modifiziert. Zur Ausführung der Überwachung ist eine der drei unten aufgeführten Varianten a), b) und c) anzuwenden.

Bei einem festgestellten Defekt des Kuppelschalters darf die Erzeugungsanlage nicht einspeisen und darf nicht wieder einschalten. Zur Umsetzung der erforderlichen Einfehlersicherheit wird auf mögliche Ausführungsvarianten des VDE (FNN) verwiesen, die unter folgendem Link abgelegt sind:

<https://www.vde.com/resource/blob/1981476/4d637e1c0ecdcd8ec6c3d54290c333a3/02-6-4-kuppelschalter-bild-data.png>

Der Kuppelschalter muss alle Außenleiter schalten. Für den Fall, dass der Kuppelschalter zusätzlich die Funktion des Netztrennschalters bei Inselnetzbildenden Systemen übernimmt, ist entsprechend VDE-AR-E 2510-2 eine allpolige Abschaltung vorzusehen.

Eine allpolige Trennfunktion nach DIN VDE 0100-460 bei nicht-inselnetzbildenden Systemen ist nicht erforderlich, soweit diese durch andere Schaltgeräte für den Stromkreis der Erzeugungsanlage übernommen wird.

14.6.4.2 Zentraler Kuppelschalter

In Erzeugungsanlagen, die die dynamische Netzstützung ausführen müssen (alle Erzeugungsanlagen außer Synchron- und Asynchrongeneratoren, die direkt oder über Umrichter gekoppelt sind, mit $P_n \leq 50$ kW und außer Stirlinggeneratoren und Brennstoffzellen) ist ein Kuppelschalter einzusetzen, der die Einhaltung der Anforderungen zum Verbleiben am Netz ermöglicht (keine Fehlfunktion bei Unterspannung im Rahmen der FRT-Anforderungen, Überbrückung der Auslösezeiten nach Tabelle 9 und Tabelle 10, also > 3 s).

14.6.5 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

14.6.5.1 Schutzfunktionen

Je nach Art und Leistung der Erzeugungsanlage ist der entsprechende Parametersatz der Schutzeinstellwerte anzuwenden:

- a) direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50$ kW, Stirlinggeneratoren und Brennstoffzellen (alle ohne Beitrag zur dynamischen Netzstützung):

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte	
$U \gg$	1,15 U_n	≤ 100 ms
$U >$ (gleitender 10 min-Mittelwerts-Schutz)	1,10 U_n	≤ 100 ms
$U <$	0,80 U_n	≤ 100 ms
$U \ll$	entfällt	
$f <$	47,5 Hz	≤ 100 ms
$f >$	51,5 Hz	≤ 100 ms

Tab. 8: Einstellwerte der Schutzrelais (ohne Beitrag zur dynamischen Netzstützung)

- b) direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50$ kW (mit vollständiger dynamischer Netzstützung und unter Berücksichtigung, dass im vorgelagerten Mittelspannungsnetz der MITNETZ STROM eine AWE grundsätzlich zum Einsatz kommt):

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte	
U >>	1,25 Un	≤ 100 ms
U > (gleitender 10 min-Mittelwerts-Schutz)	1,10 Un	≤ 100 ms
U <	0,80 Un	300 ms
U <<	0,45 Un	0 ms
f <	47,5 Hz	≤ 100 ms
f >	51,5 Hz	≤ 100 ms

Tab. 9: Einstellwerte der Schutzrelais (mit vollständiger dynamischen Netzstützung)

- c) reine Umrichter (PV-Wechselrichter, Batteriespeicher, jeweils mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung):

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte	
U >>	1,25 Un	≤ 100 ms
U > (gleitender 10 min-Mittelwerts-Schutz)	1,10 Un	≤ 100 ms
U <	0,80 Un	3 s
U <<	0,45 Un	300 ms
f <	47,5 Hz	≤ 100 ms
f >	51,5 Hz	≤ 100 ms

Tab. 10: Einstellwerte der Schutzrelais (mit eingeschränkter dynamischen Netzstützung)

Generell ist sicherzustellen, dass am Netzanschlusspunkt zu MITNETZ STROM die Spannung $1,10 \cdot U_n$ nicht überschritten wird. Wird diese Anforderung durch einen zentralen NA-Schutz sichergestellt, ist es zulässig, den gleitenden 10 min-Mittelwerts-Schutz U > an der dezentralen Erzeugungseinheit/-anlage auf bis zu $1,15 \cdot U_n$ einzustellen. Der Anlagenerrichter muss dabei mögliche Auswirkungen auf die Kundenanlage berücksichtigen.

14.6.5.2 Inselnetzerkennung

Bei Erzeugungsanlagen und Speichern muss eine Inselnetzerkennung nach den Mess- und Auswerteverfahren der VDE-AR-N 4105 erfolgen. Die Inselnetzerkennung wird im zentralen NA-Schutz oder im integrierten NA-Schutz der Erzeugungseinheit(en) realisiert. Ist in allen Erzeugungseinheiten einer Erzeugungsanlage eine Inselnetzerkennung integriert, die auf die integrierten Kuppelschalter wirkt, kann – unabhängig von der Anlagenleistung – auf die Inselnetzerkennung im zentralen NA-Schutz verzichtet werden.

14.7 Abrechnungsmessung

Der Netzbetreiber legt den Umfang der zu zählenden Größen in den Technischen Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb fest (siehe Internet).

Aktuell ist bei Erzeugungsanlagen mit > 100 kW (installierter Leistung nach EEG) und bei Erzeugungsanlagen mit Direktvermarktung der Einsatz von fernauslesbaren Zählern mit registrierender ¼-h-Leistungsmessung erforderlich. Zur Bereitstellung der Ist-Einspeisung müssen diese Zähler über eine Ausgabe von Energiemengenimpulsen für die Wirklieferung (-AA) und die Messperiode zur Zeitsynchronisation verfügen. Der Netzbetreiber entscheidet über den Abruf nach Notwendigkeit.

Bei Erzeugungsanlagen mit ≤ 100 kW (installierter Leistung nach EEG) ist als Zähler Z1 für den Bezug aus dem Netz der MITNETZ STROM und für die Lieferung in das Netz der MITNETZ STROM grundsätzlich ein Zwei-Richtungszähler zu verwenden.

Anmerkung: Bei Erzeugungsanlagen mit > 7 kW (installierter Leistung nach EEG) ist als Zähler Z1 ein intelligentes Messsystem nach technischer Verfügbarkeit (gemäß § 30 MsbG) vorzusehen. Für Erzeugungsanlagen, welche mit einem intelligenten Messsystem ausgestattet sind, erfolgt die Messdatenbereitstellung über den im intelligenten Messsystem einzustellenden Tarifierungsfall (TAF) 9 – „Abruf IST-Einspeisung“.

Grundsätzlich kann bei elektronischen Zählern eine Wertebereitstellung über eine D0-Schnittstelle (optische Schnittstelle) erfolgen. Für die Nutzung, der durch die Schnittstelle bereitgestellten Werte, ist der Anschlussnutzer verantwortlich. Das Protokoll der Schnittstelle entspricht den Lastenheften des FNN in der jeweils gültigen Fassung.

14.8 Betrieb der Anlage

14.8.1 Allgemeines

Kopplung von Netzanschlusspunkten

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz der MITNETZ STROM dürfen nicht durch Anlagen eines oder mehrerer Anlagenbetreiber miteinander verbunden betrieben werden.

14.8.2 Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes

14.8.3 Zuschaltung und Synchronisation

14.8.3.2 Zuschaltung von Synchrongeneratoren

Die Erzeugungsanlage ist mit einer automatischen Parallelschalteneinrichtung zu versehen. Folgende maximalen Einstellwerte sind einzuhalten:

$$\Delta\phi = \pm 10^\circ$$

$$\Delta f = \pm 500 \text{ mHz}$$

$$\Delta U = \pm 10 \% U_n$$

Projektabhängig können durch MITNETZ STROM engere Grenzen festgelegt werden, um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden.

14.8.4 Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW

Bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW, die nach VDE-AR-N 4110 (Mittelspannung) /22/ zertifiziert wurden, aber an das Niederspannungsnetz der MITNETZ STROM angeschlossen werden, sind nachfolgende Anforderungen zu erfüllen:

- **Schutzeinstellungen:** Der zentrale NA-Schutz ist nach den Vorgaben für das Niederspannungsnetz aus Kapitel 14.6.5.2 zu parametrieren. Ein gegebenenfalls weiterhin vorhandener integrierter NA-Schutz in den Erzeugungseinheiten darf die Anforderungen hinsichtlich der statischen Spannungshaltung und der dynamischen Netzstützung nicht unterlaufen.
 - Bei direkt oder über Umrichter gekoppelten Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50$ kW ist der Parametersatz der VDE-AR-N 4110 für Anschluss im Mittelspannungsnetz mit den verkürzten Auslösezeiten entsprechend einer AWE im vorgelagerten Netz einzustellen. Das entspricht dem obigen Parametersatz b) aus Kapitel 14.6.5.2 dieser Umsetzungshilfe.
 - Bei reinen Umrichtern (PV-Wechselrichter, Batteriespeicher) unterläuft der Parametersatz der VDE-AR-N 4110 für einen Anschluss im Mittelspannungsnetz die Schutzeinstellwerte für Umrichter aus der VDE-AR-N 4105:2018-11, so dass ggf. voreingestellte MS-Werte angepasst (angehoben) werden müssen. Das erfolgt durch Einstellung des obigen Parametersatz c) aus Kapitel 14.6.5.2 dieser Umsetzungshilfe.
 - Bei allen Anlagen ist der in der VDE-AR-N 4110 für das MS-Netz nicht vorgesehene 10-min-Mittelwerts-Schutz $U >$ wegen dem Anschluss im Niederspannungsnetz mit $1,10 U_n$ zu aktivieren.
- **Statische Spannungshaltung:**
 - Ist die $\cos \varphi(P)$ -Kennlinie aus Kapitel 14.5.7.2.5 umzusetzen, so ist das Verfahren „Blindleistung-/Wirkleistungskennlinie $Q(P)$ “ aus der VDE-AR-N 4110 zu wählen. Dabei ist der Kennlinien-Endwert $\cos \varphi = 0,95$ untererregt.
 - Ist die $Q(U)$ -Kennlinie aus Kapitel 14.5.7.2.5 umzusetzen, so ist das Verfahren „Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion“ aus der VDE-AR-N 4110 zu wählen. Dabei ist $Q_{max} = P_{Emax} * 0,33$ (entsprechend einem $\cos \varphi = 0,95$) einzustellen.
- **Dynamische Netzstützung:** Bei reinen Umrichtern (PV-Wechselrichter, Batteriespeicher) ist der Betriebsmodus eingeschränkte dynamische Netzstützung der VDE-AR-N 4110 einzustellen (Achtung bei MS-Geräten ist der Modus vollständige dynamische Netzstützung Auslieferungszustand. Das ist umzustellen!).

14.9 Nachweis der elektrischen Eigenschaften

14.E.1 Antragstellung

Die Antragstellung erfolgt mit den in Kapitel 14.4.2 benannten Dokumenten und Verfahren.

14.E.2 Datenblatt für Erzeugungsanlagen

Die Antragstellung erfolgt mit den in Kapitel 14.4.2 benannten Dokumenten und Verfahren.

14.E.3 Datenblatt für einen Speicher

Für Speicher ist ebenfalls das Datenblatt Erzeugungsanlage nach Kapitel 14.4.2 zu verwenden.

14.E.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen und/oder Speicher

Die Inbetriebsetzung erfolgt mit den in Kapitel 14.4.3 benannten Dokumenten und Verfahren.

14.E.9 Erteilung der Endgültigen Betriebserlaubnis für $P_{Amax} \geq 135$ kW

Die Inbetriebsetzung erfolgt mit den in Kapitel 14.4.3 benannten Dokumenten und Verfahren.

15 Anhänge (VDE-AR-N 4100)

Anhang A Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor Hauptverteilern

Anhang B Vordrucke

Es sind die spezifischen Vordrucke der MITNETZ STROM zu verwenden.

Anhang C Erläuterungen nach 5.4 Netzurückwirkungen

Anhang D Anschlussbeispiele im Hauptstromversorgungssystem

Netzanschluss: TN-C
ab HAK (außen) bis Zählerschrank: TN-C
ab Zählerschrank im Gebäude: TN-S

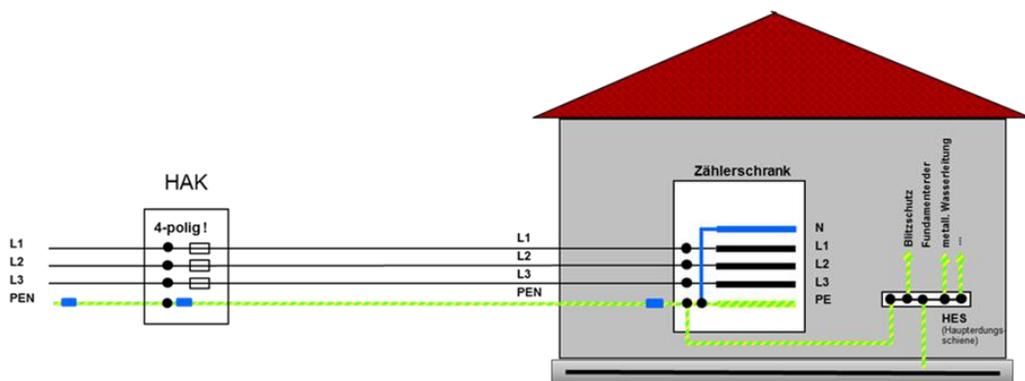


Abb. 17: Anschlussvariante bei MITNETZ STROM zur Außenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

Netzanschluss: TN-C
ab HAK (im Gebäude): TN-S

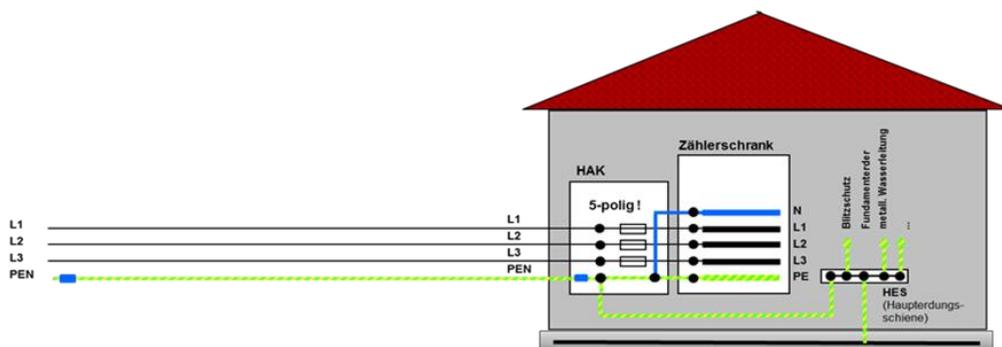


Abb. 18: Anschlussvariante bei MITNETZ STROM zur Innenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

Netzanschluss: TN-C
ab HAK bis Zählerschrank: TN-C
ab Zählerschrank im Gebäude: TN-S

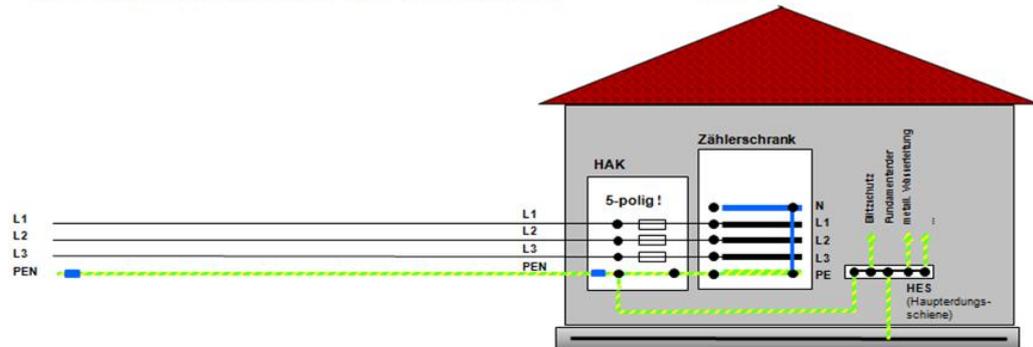


Abb. 19: Anschlussvariante bei MITNETZ STROM zur Innenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

Anhang E Schematische Darstellungen und Anschlussbeispiele

Anhang F Anschlussbeispiel für Notstromaggregate

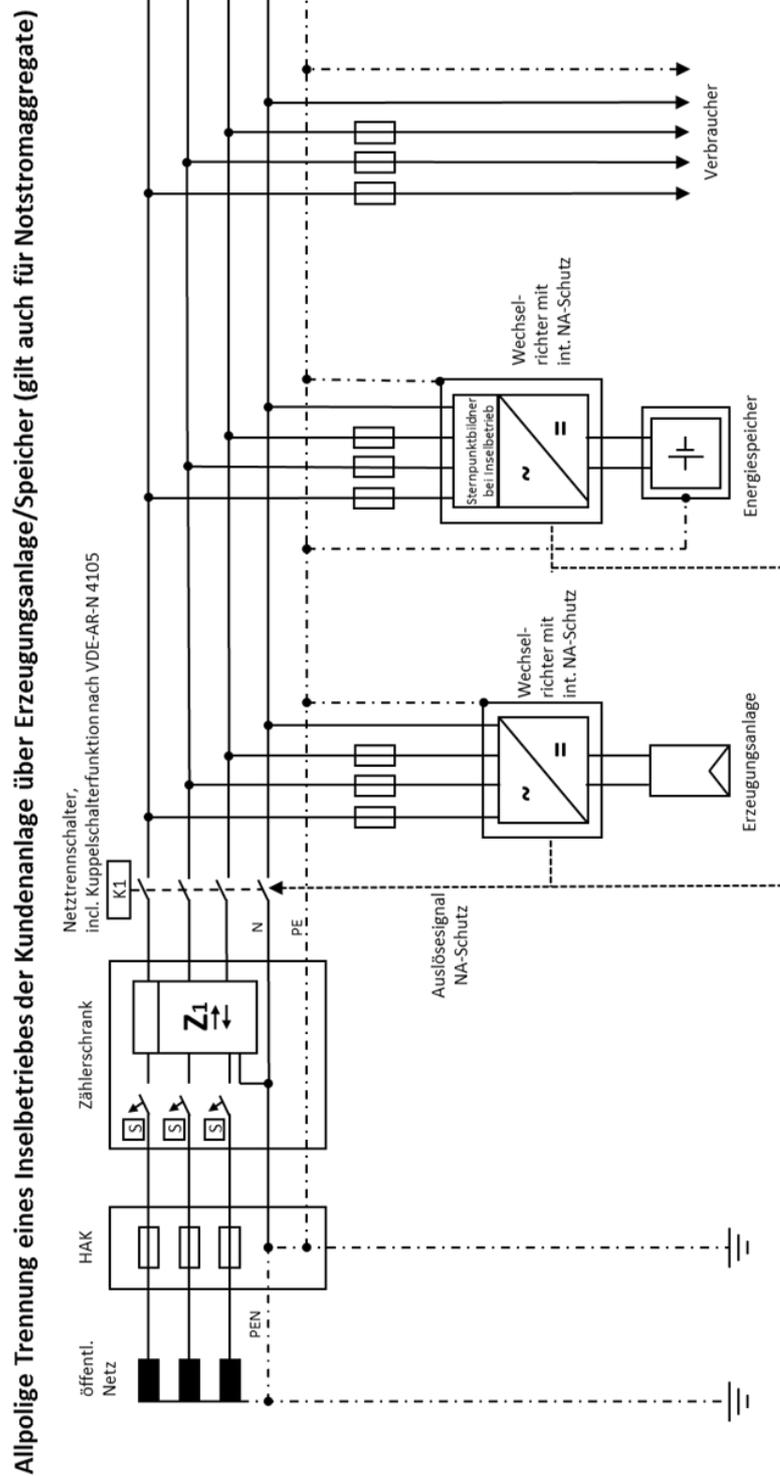


Abb. 20: Anschlusschema – allpolige Trennung bei einer inselnetzfähigen Kundenanlage (beispielhaft)

Anhang G Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem in unterschiedlichen Netzsystemen

Anhang H Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlusschränken im Freien

Anhang I Anschlussbeispiele von Baustromverteilern

Anhang J Anschlussbeispiele zur Einhaltung der DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740)

16 Anlagen

Anlagen-Nr.	Titel
Anlage 1	Anschlussbeispiele und Messkonzepte
Anlage 2	Anschlusspläne für Zählanlagen

17 Mitgeltende Unterlagen

Die nachfolgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es gilt immer der zum Zeitpunkt der Errichtung bzw. Anlagenänderung gültige Stand der Normen, Regelungen, Gesetze und Verordnungen.

Verweis	Bezeichnung	Titel
/1/	VDE-AR-N 4100	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR-Niederspannung)
/2/	VDE-AR-N 4105	Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
/3/	FNN-Hinweis	Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz
/4/	TAB 2023	Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz TAB 2023
/5/	TR Wandlermessung	Ergänzung zur TAB 2023 des BDEW für den Anschluss an das Niederspannungsnetz Anwendungshilfe Technische Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz
/6/	VDE-AR-N 4400	Metering Code

Verweis	Bezeichnung	Titel
/7/	EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG)
/8/	KWKG	Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)
/9/	DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3)	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
/10/	NAV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung - NAV)
/11/	DIN 42600-2	Messwandler für 50 Hz, Um von 0,72 bis 52 kV; Stromwandler Um = 0,72 kV und Um = 1,2 kV; Hauptmaße
/12/	DIN EN 62053-23 * VDE 0418-3-23	Wechselstrom-Elektrizitätszähler; Besondere Anforderungen; Elektronische Blindverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 2 und 3
/13/	DIN VDE 0603	Zählerplätze (alle Teile)
/14/	VDE-AR-N 4223	Bauwerksdurchdringungen und deren Abdichtungen für erdverlegte Leitungen
/15/	DIN 18015-1:2020-05	Elektrische Anlagen in Wohngebäuden - Teil 1: Planungsgrundlagen
/16/	FNN-Hinweis	Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich
/17/	FNN-Hinweis	Hinweise für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in einem Gebäude und auf einem Grundstück
/18/	MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
/19/	DIN VDE 0298-4	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen
/20/	DIN 18014	Erdungsanlagen für Gebäude - Planung, Ausführung und Dokumentation
/21/	DIN VDE 0100-740	Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen für Aufbauten, Vergnügungseinrichtungen und Buden auf Kirmesplätzen, Vergnügungsparks und für Zirkusse
/22/	VDE-AR-N 4110	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR-Mittelspannung)

18 Wesentliche inhaltliche Änderungen

Punkt	Änderung*	Hinweise**
4.1	Aktualisierung Tabelle anmelde- und zustimmungspflichtiger Geräte	geändert
4.3	Erweiterung der Möglichkeiten zur Plombierung	geändert
6.2.7	Ergänzung Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich; Ergänzung neues Kapitel	neu
10.6.5	Ergänzung Bidirektionales Laden; Ergänzung neues Kapitel	neu
14.4.2	Überarbeitung Anmeldeprozess Erzeugungsanlagen	geändert
14.5.1	Konkretisierung Errichtung mehrerer Netzanschlüsse in einem Gebäude/auf einem Grundstück	geändert
14.5.7.4.2	Aktualisierung Netz- und Systemsicherheit (NSM/RD)	geändert
14.7	Aktualisierung Abrechnungsmessung bei Erzeugungsanlagen	geändert
Anlage 1	Überarbeitung Anschlussbeispiele und Messkonzepte; einschließlich Neuordnung für zentrale Messkonzeptverwaltung	geändert
Anlage 2	Überarbeitung Schaltpläne; Neues Beschriftungskonzept gemäß DIN EN IEC 81346-2	geändert

*Wesentliche Änderungen zur Vorgängerausgabe

**Hinweis auf den Änderungsstatus: neu, geändert, entfernt