

Technische Regelung

Richtlinie

Titel Umsetzungshilfen zu den gültigen VDE- Anwendungsregeln VDE-AR-N 4100 und 4105 und zu den BDEW-TAB-2019
Regelungskategorie Planung, Bau und Betrieb von Anlagen
Unterkategorie Planungs- und Betriebsgrundsätze
Betrieb; Kundenanlagen; Netzanschluss; Wandler; Zähler; Zählerplatz- Anschlusspläne; Zählerplätze
Gleichzeitig außer Kraft
Verteiler Geschäftsführung; Bereichsleiter; Intranet; Internet
Geltungsbereich Stadtwerke Merseburg GmbH Stadtwerke Weißenfels Energienetze GmbH Technische Werke Naumburg GmbH

Letzte redaktionelle Änderungen in aktueller Ausgabe:
Datum: 17.05.2022
Seite: komplette Überarbeitung
Ziffer:

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	Anwendungsbereich	3
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe und Abkürzungen	4
4	Allgemeine Grundsätze	5
5	Netzanschluss	11
6	Hauptstromversorgungssystem	19
7	Zählerplätze	20
8	Stromkreisverteiler	24
11	Auswahl von Schutzmaßnahmen	32
12	Zusätzliche Anforderungen an Anschlusschränke im Freien	33
13	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	33
14	Erzeugungsanlagen und Speicher	35
15	Anhänge (VDE-AR-N 4100)	61
16	Anlagen	64
17	Mitgeltende Unterlagen	64
18	Wesentliche inhaltliche Änderungen	66

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Umsetzungshilfe der Servicegesellschaft Sachsen-Anhalt Süd mbH (nachfolgend kurz „SG SAS“ genannt) gilt für den Anschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Niederspannungsnetz der Technischen Werke Naumburg GmbH (nachfolgend kurz „TWN“ genannt) sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen. SG SAS ist mit der technischen Betriebsführung der Stromnetze von TWN dienstleistend beauftragt.

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 4105:2018-11“ genannt).

Weiterhin gelten die Technischen Anschlussbedingungen TAB 2019 des BDEW sowie die Technische Richtlinie der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland „Direkt- und Wandlermessungen im Niederspannungsnetz“ als Ergänzungen zur TAB 2019 des BDEW und der FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“.

Die Umsetzungshilfe der TWN 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 TWN 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 TWN 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 4105:2018-11 vorangestellt.

Die vorliegende Umsetzungshilfe ist gültig ab: 01.06.2022

Für Verweise auf die Internetseite der TWN gilt: "<https://www.twn-naumburg.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. TWN 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 Kundenanlage oder durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernimmt TWN 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:

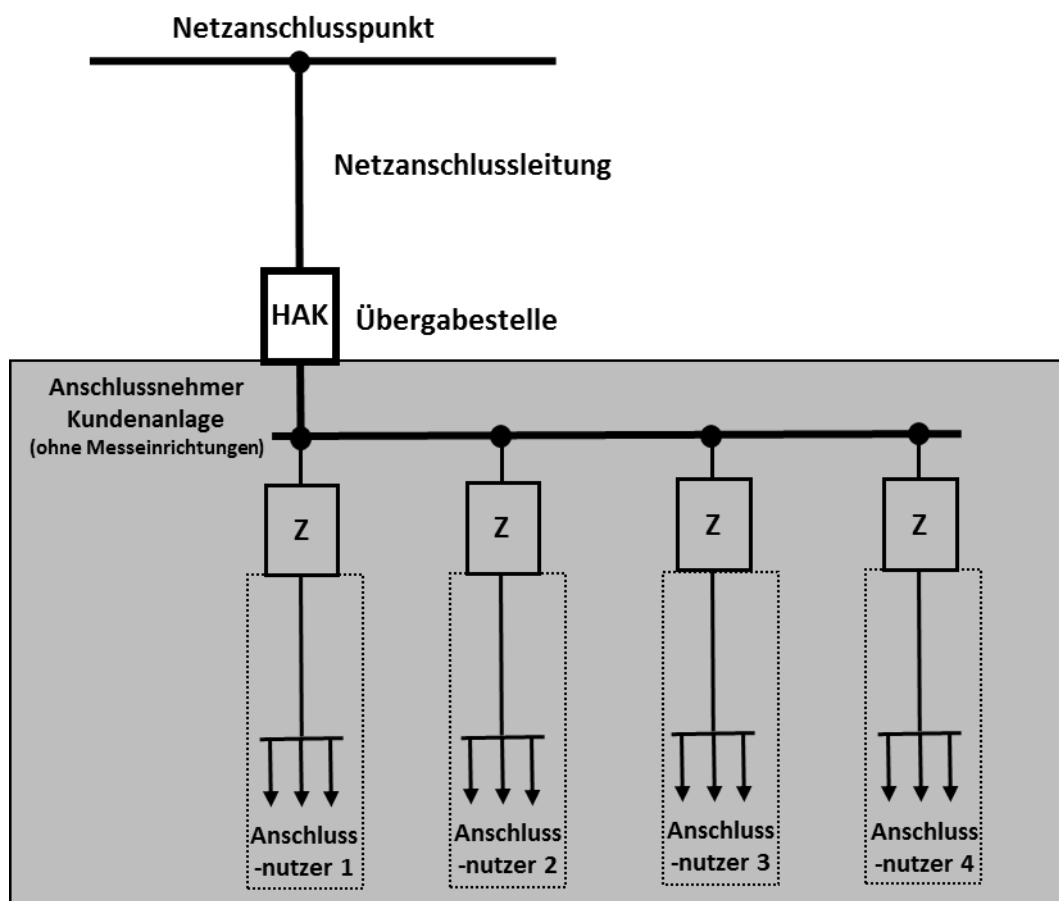


Abb. 1: Begriffe Übergabestelle, Kundenanlage und Anschlussnehmer/Anschlussnutzer

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte

Die Anmeldung ist rechtzeitig (ca. 8 Wochen) vor Baubeginn elektronisch das Hausanschlussportal (<https://www.twn-naumburg.de/>) durch den Anschlussnehmer, durch dem vom Anschlussnehmer beauftragten eingetragenen Installateur oder Elektroplaner einzureichen.

Bei Anmeldung durch einen vom Anschlussnehmer beauftragten Dritten erfolgt mit 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 TWN über das Hausanschlussportal und den spezifischen Datenblättern (für Erzeugungsanlagen und Speicher siehe dazu 14.4.2) anzumelden, diese werden über das Hausanschlussportal bereitgestellt.

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

	Anmeldepflichtig	Zustimmungspflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch TWN
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.

	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch TWN
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 (inkl. steckerfertige Erzeugungsanlagen)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugungsanlagen erhalten eine netztechnische Stellungnahme, diese ist zu beachten. • steckerfertige Erzeugungsanlagen können bis zu einer Leistung von max. 600 VA pro Messlokation über ein vereinfachtes Verfahren angemeldet werden (siehe Kapitel 14.5.5.3). Sofern wir der Anmeldung innerhalb von 1 Monat nicht ausdrücklich widersprechen, stimmen wir der Errichtung zu.
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.
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.

	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch TWN
Geräte zur Beheizung oder Klimatisierung, ausgenommen 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
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

	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	Umsetzung „Zustimmung“ bei zustimmungspflichtigen Anlagen durch TWN
Anschlusschränke im Freien (nach DIN VDE 0603)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> Die Zustimmung des Netzbetreibers ist grundsätzlich einzuholen. Wir erteilen keine Zustimmung für Anschlusschränke im Freien, welche nicht den Vorgaben der VDE-AR-N 4100 entsprechen.

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

4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung

Nach Fertigstellung der elektrischen Kundenanlage ist der Zählereinbau / Zählerwechsel mittels Auftrag zur In- und Außerbetriebsetzung durch ein in ein Installateurverzeichnis eingetragenes Installationsunternehmen rechtzeitig einzureichen.

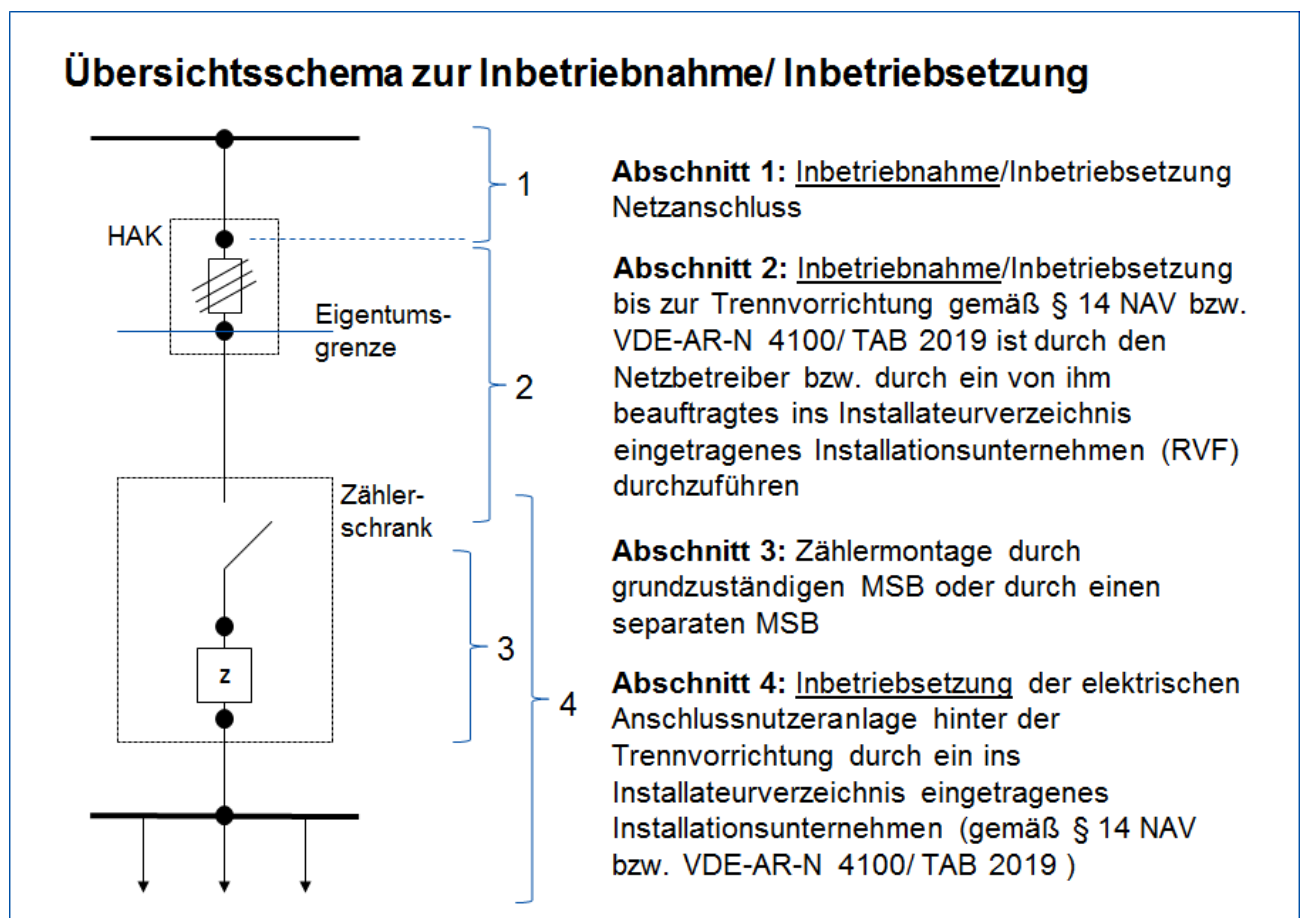


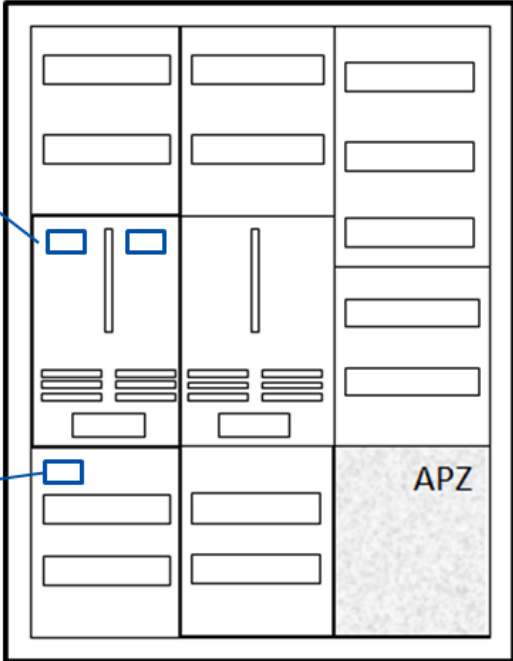
Abb. 2: Zuständigkeiten bei Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung

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. **Achtung!**
Dieses Anlagenteil steht unter Plombenverschluss.
Das Öffnen ist nur den vom Energieversorgungsunternehmen zugelassenen Personen gestattet.



Das Diagramm zeigt eine schematische Darstellung einer elektrischen Anlage mit mehreren Zählern und Trennvorrichtungen. Ein blauer Kasten markiert die Trennvorrichtung, die durch eine Plombenverschraubung gesichert ist. Ein blauer Pfeil weist auf die Plombenverschraubung hin.

Abb. 3: Inbetriebsetzung einschließlich Kennzeichnung einer Anschlussnutzeranlage

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

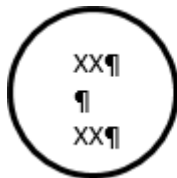
4.3 Plombenverschlüsse

Die Plombierung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln im Netzgebiet der TWN erfolgt auf Grund der im folgenden Text beschriebenen Aspekte. Montagearbeiten erfordern die besondere Beachtung bestimmter Qualitäts- und Ausführungsgrundsätze. Dies ist vor allem die gewissenhafte und fachlich korrekte Anwendung der Arbeitstechnologien. Bei Messeinrichtungen, im Bereich ungemessener Energie und gegebenenfalls aus tariflichen Gründen, erfolgt zusätzlich die Plombierung aus Gründen des Manipulationsschutzes, wobei die Plombierschrauben unverlierbar sein müssen.

Im Installateurverzeichnis der TWN eingetragene Elektroinstallationsunternehmen können Plombierungen im Direktzählerbereich mit ihrer bei TWN 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
TWN (nicht personenbezogen)

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



TWN (eM)

Im Zusammenhang mit Wandlermessungen sind Plombenöffnungen durch Elektroinstallationsunternehmen im Netz der TWN immer bei dem zuständigen Messstellenbetreiber anzuzeigen.

Die Plombenöffnungsmeldung erfolgt formlos beim Messstellenbetreiber.

5 Netzanschluss

5.1 Art der Versorgung

Die Entnahme oder Einspeisung elektrischer Energie erfolgt in unterschiedlichen Spannungsebenen über einen Netzanschluss, der die Kundenanlage mit dem Netz der TWN verbindet. Die Anschlussebene wird dabei entsprechend dem Leistungsbedarf und den technischen Randbedingungen von TWN 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	Richtwerte für Anschlussleistungen je Netzanschluss
0,4-kV-HAK	33 kVA
0,4-kV-Netz	85 kVA
0,4-kV-Sammelschiene in der Ortsnetzstation	bis 200 kVA (Grenzwert)

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 TWN abzustimmen.

Der Standardnetzanschluss ist in der Preisliste zu den Ergänzenden Bedingungen der TWN zur Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)

(<https://www.twn-naumburg.de/netznutzung/stromnetz/geschaeftsbedingungen>) 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 Wahl zwischen Außenanschlusstechnik und Innenanschlusstechnik trifft der Anschlussnehmer.

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 niedrigere Netzanschlusskosten

Eigentumsgrenze:

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

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 TWN. Hausanschluss- und Zähleranschlusssäulen sind Eigentum des Kunden. Der Hausanschlusskasten bleibt im Eigentum der TWN.

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

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

Den Bemessungsstrom der Hausanschluss Sicherung gibt TWN vor. TWN 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:

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

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 TWN ein Aufkleber (40 x 60 mm, Farbe signal- orange, siehe Abbildung 4) angebracht, in dem die festgelegte Nennstromstärke der HA-Sicherungen durch TWN oder deren Beauftragten eingetragen wird.

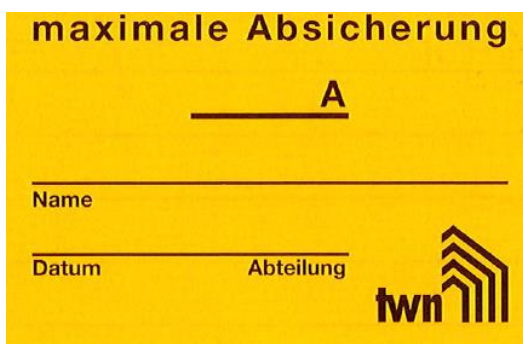


Abb. 4: Angabe der Nennstromstärke der HA-Sicherung

5.2.3 Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden

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

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

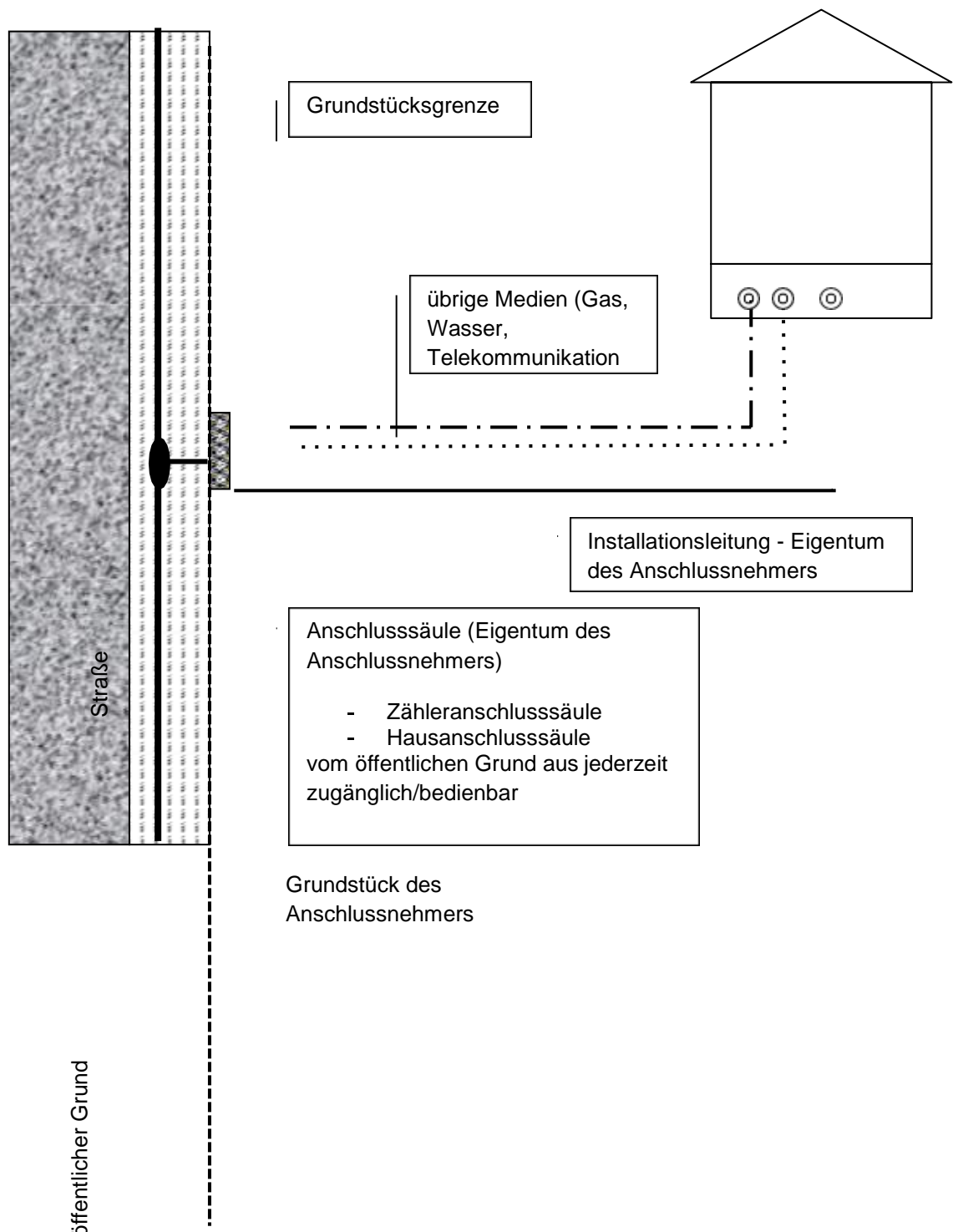


Abb. 5: Beispiel für Außenanschlusstechnik mit Anschlussssäule

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. 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 TWN bei und baut die ausführende Firma der TWN ein. Vor Errichtung einer Bodenplatte muss sich der Anschlussnehmer deshalb bei TWN 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

Bei Sonderbauwerken (bsp. Weiße Wanne, etc.) ist die Hauseinführung bauseits zu stellen.

- Einspartenhouseinführungssystem (ESHE)

Das Einspartenhouseinführungssystem stellt TWN bei und baut die ausführende Baufirma der TWN 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

Bei Sonderbauwerken (bsp. Weiße Wanne, etc.) ist die Hauseinführung bauseits zu stellen.

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

- Einspartenhouseinführungssystem (ESHE)

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

Vor Errichtung einer Bodenplatte muss sich der Anschlussnehmer deshalb bei TWN 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.

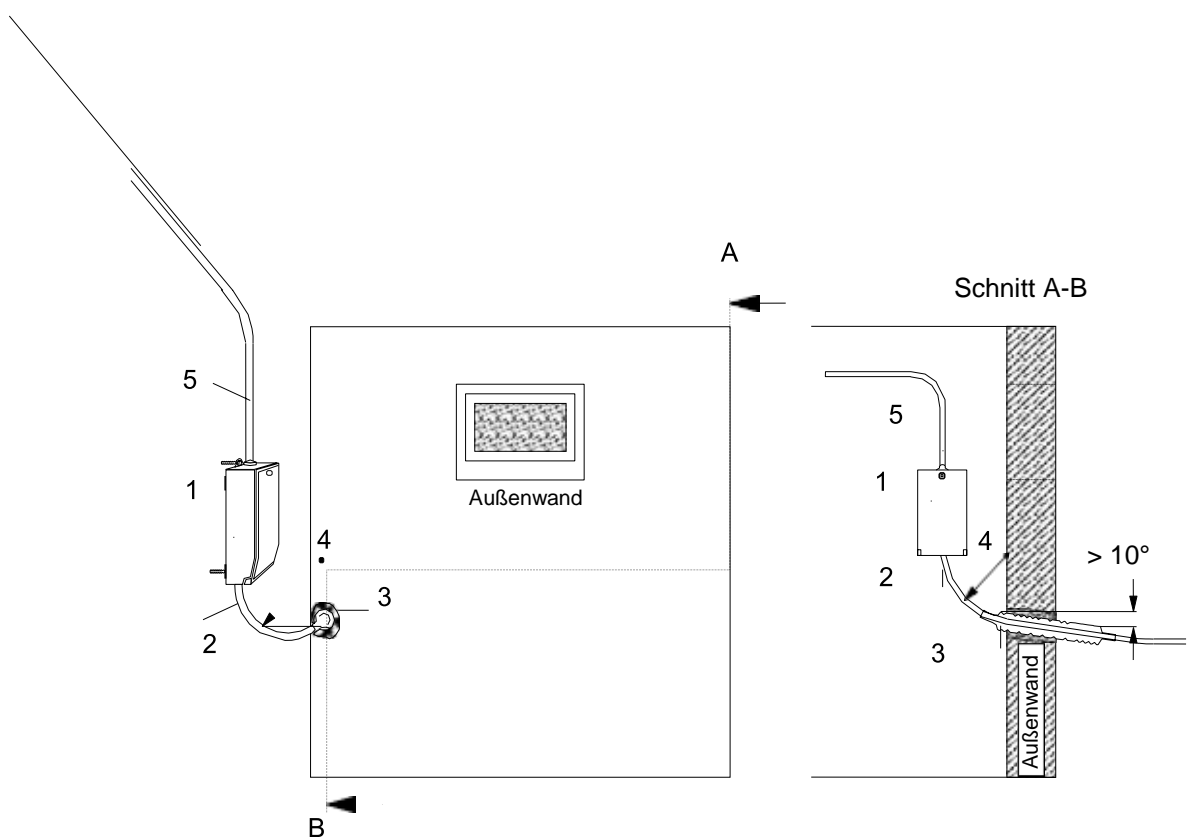


Abb. 6: Beispiel für einen Kabel-Netzanschluss, Innenanschlusstechnik

1	Hausanschlusskasten für Innenwandaufbau	2	Hausanschlusskabel
3	Mauerdurchführung	4	Kleinsten 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 TWN erforderlich. Dazu sind diese Geräte rechtzeitig durch den vom Anschlussnehmer/Anschlussnutzer beauftragten Elektroinstallationsunternehmen oder Elektroplaner bei TWN anzumelden. Grundlage der Anschlussbewertung bei

TWN 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 (> 2 Anläufe pro Tag)	Anlaufstrom	30 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 TWN zum Anschluss einzuholen ist

5.4.4 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen

5.4.4.6 Tonfrequenz-Rundsteuerung

TWN 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

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

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 TWN einspeisen und einphasige Ladeeinrichtungen die in das Netz der TWN 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 TWN 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 TWN eingereicht 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.

Diese Festlegung bezieht sich auf haushaltsübliche Lasten (Beleuchtung, Kühlschrank, Elektroherd, etc.; EVU-Last mit $m=0,7$). Kommen elektrische Betriebsmittel zum Einsatz, die über einen Zeitraum von größer einer Stunde (1 h) ihre Nennleistung beziehen, ist die maximale Belastbarkeit entsprechend zu reduzieren.

Bei elektrischen Betriebsmitteln wie Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen, Erzeugungsanlagen ist als Belastungsgrad die Dauerlast ($m=1$) anzusetzen. Dabei ist ab einer Anschlussleistung von größer 30 kVA (44 A) eine Wandlermessung vorzusehen.

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

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 grundsätzlich im Hausanschlusskasten innerhalb des Gebäudes.

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

7.1 Allgemeines

Im Netzgebiet der TWN 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-Energierrichtungszähler 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-Energierrichtungen 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)
- Messung der Leistungsmaxima im Rahmen der Konzessionsabgabe (Maximumzähler)

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 Querschnitt Zählerleitungen		Max. Bemessungsstrom je Zähler und (max. zul. Nennstrom SH-Schalter)			
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 16 mm ²	32 (35) A 44 (50) A	32 (35) A	32 (35) 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) von 0,94 anzuwenden.

Bei Überschreitung der in der Tabelle angegebenen Ströme ist der Aufbau der Anlage als Wandlermessung (siehe Technische Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland als Ergänzungen zu den TAB 2019) vorzusehen.

7.7 Anbindung von Kommunikationseinrichtungen

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

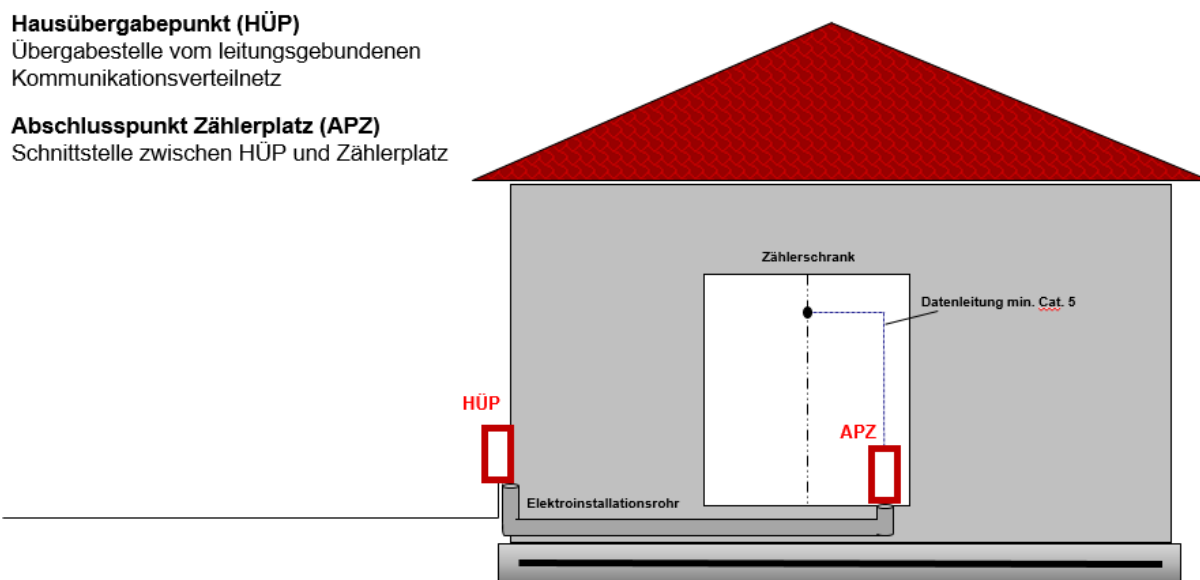


Abb. 7: Anbindung von Kommunikationseinrichtungen (beispielhaft)

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

Für die 230 V-Spannungsversorgung der Betriebsmittel im APZ bzw. im Raum für Zusatzanwendungen ist im netzseitigen Anschlussraum eine Überstromsicherheit (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 intelligenten 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 Allgemestromversorgung zu führen.

Sofern eine Übergabestelle eines leitungsgebundenen Kommunikationsverteilstromes (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.

Bei Messeinrichtungen mit Stecktechnik (BKE-I) muss durch den Anschlussnehmer eine geeignete Kommunikationsstrecke zur unterbrechbaren Verbrauchseinrichtung hergestellt werden.

EFR-Funkrundsteuerempfänger

Erzeugungsanlagen müssen mit einer Einrichtung zur Reduzierung der Erzeugungsleistung ausgestattet werden. Im Zuständigkeitsbereich der TWN ist diese Forderung durch einen Funkrundsteuerempfänger umzusetzen.

Hinweis: Anlagen mit einer Anschlussleistung von > 100 kW müssen zusätzlich die Forderungen des Redispatch2.0 erfüllen.

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 TWN 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 TWN 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 TWN 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 Netzsicherheitsmanagement 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 TWN gelten hierfür folgende Anforderungen:

- Bei Anlagen mit Dreipunkt-Befestigung ist bei Mehrtarifanwendungen oder Anlagen mit einer Tarifsteuerung (Bsp. siehe Anlage L) 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 Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter einer plombierbaren Abdeckung vorzusehen. In Mehrkundenanlagen ist dies im Zählerfeld der Allgemeinstromversorgung vorzusehen (Schnittstelle zur Montage des Tarifsteuergerätes ist kundenseitig beizustellen).

7.9 Zählerplätze mit Wandlermessung (zusätzliche Überschrift)

Siehe Technische Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland als Ergänzungen zu den TAB.

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 TWN erfolgt, wird standardmäßig die Zählerfernauslesung als Funkanwendung (LTE/GPRS) 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 TWN, 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 TWN 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, Entkuppelungsschutz nach VDE-AR-N 4105:2018-11, Einstellwerte nach Tabelle 8, Vereinbarung der Einspeisekapazität mit TWN, Erzeugungszähler, EEG-Umlage
 - b2) Parallelbetrieb zeitlich länger als nach b1)
→ Es gelten alle technischen Anforderungen und Nachweise wie für Erzeugungsanlagen nach VDE-AR-N 4105:2018-11

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 TWN 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 bzw. aus dem öffentlichen Netz beziehen oder 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) Einheitszertifikat des Speichers/Wechselrichters zur VDE-AR-N 4105 und
- b) Einheitszertifikat des NA-Schutzes des Speichers/Wechselrichters zur VDE-AR-N 4105 und
- c) Konformität des Speichers/Wechselrichter zum FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“, insbesondere Konformitätsnachweis des Energieflussrichtungssensors.

Anmerkung: Bis 12 Monate nach Inkraftsetzung der DIN VDE 0124-100, spätestens aber bis zum 01.04.2021 sind anstelle der Zertifikate Herstellererklärungen ausreichend.

Die Inbetriebsetzung wird mit den entsprechenden Eintragungen auf dem Vordruck „Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS“ (siehe Internet) nachgewiesen.

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 2021 in Verbindung mit § 3 Nr. 1 EEG 2021 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 an 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 mit Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz, aber ohne Lieferung in das öffentliche 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 an das öffentliche Netz und ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz.

Folgende weitere Betriebsweise als Sonderform ist möglich. Der Vergütungsanspruch nach § 19 EEG 2021 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 TWN vorhandenen Energiemengenimpuls-Schnittstelle durch den Kunden gelten die Festlegungen aus Kapitel 14.7 Abrechnungsmessung.

Bei Erzeugungsanlagen ohne EEG/KWKG-Zähler und bei Speichern ohne Erzeugungsanlage entfällt die oben genannte Festlegung der Betriebsweise, die anderen technischen Anforderungen an Anschluss und Betrieb sind aber ebenfalls einzuhalten.

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:

- Grundsätzlich sind bei Speichern die Energiemengen der Ein- und Ausspeicherung zu erfassen.
- Im Sonderfall des Einsatzes von kleinen Speichern in Verbindung mit kleinen PV-Anlagen kann nach dem EEG der Erzeugungszähler im gemeinsamen PV- und Speicherzweig entfallen, da eine Erfassung der eigenerzeugten und selbstverbrauchten Strommengen zur Abrechnung der EEG-Umlage für kleine Anlagen nicht erforderlich ist. Dafür müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
 - die installierte Leistung sowohl der PV-Anlage als auch des Speichers beträgt jeweils ≤ 30 kWp und die Eigenversorgungsmenge von max. 30.000 kWh pro Kalenderjahr wird nicht überschritten und
 - eine Personenidentität zwischen dem Betreiber des Speichers und dem Letztverbraucher (Verbraucher des nicht in das öffentliche Netz eingespeisten Stromes) besteht und der Speicher nicht am Regelenergiemarkt teilnimmt.
- bei Einsatz eines Speichers in Verbindung mit Nicht-EEG-Anlagen und KWKG-Anlagen, gelten die oben genannten Bedingungen für eine Leistungsgröße von jeweils ≤ 10 kW und die Eigenversorgungsmenge von max. 10.000 kWh pro Kalenderjahr.
- für die Teilnahme am Regelenergiemarkt ist als Übergabezähler zur TWN ein Lastgangzähler einzusetzen.

Typische Schaltbilder sind im Anhang K Anschlussbeispiele 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 TWN zu den TAB festgelegten Anforderungen an Zählerplätze und Anschlussräume sowie die von TWN 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- Mobilien besteht eine **Anmeldepflicht**.

Die Anmeldung sollte rechtzeitig (ca. 8 Wochen) vor Baubeginn über das Hausanschlussportal der TWN erfolgen. Der Zugang zum Hausanschlussportal erfolgt über die Internetseiten der TWN (<https://www.twn-naumburg.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 (Digitaler Netzanschluss) zu verwenden.

Zustimmungspflicht

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

Anschlussvarianten

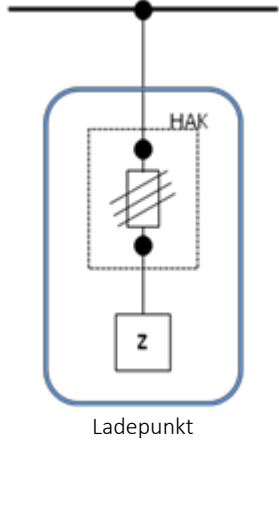
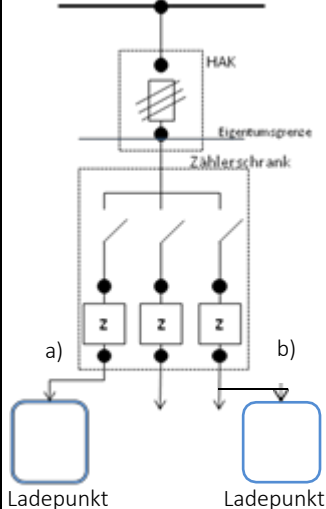
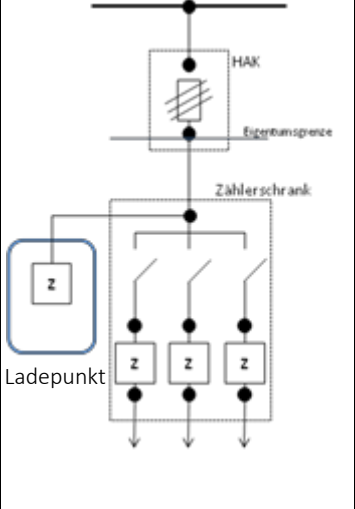
Grundsätzlich erfolgt der Anschluss der Ladeeinrichtungen an der vorhandenen Übergabestelle. Mehrere Anschlüsse in einem Gebäude/Grundstück sind nur zulässig, wenn der Anschluss und Betrieb der Ladeeinrichtungen über den vorhandenen Netzanschluss nicht zu gewährleisten oder wirtschaftlich unzumutbar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

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)
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 TWN realisiert. Dafür ist ein Steuergerätefeld vorzusehen.

Für steuerbare Ladepunkte von Elektrofahrzeugen werden durch TWN 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 TWN kann zunächst auf den Einbau dieser technischen Einrichtung verzichtet werden. Diese kann jederzeit durch TWN 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 Leerrohr). Die Anforderungen des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) gelten unbenommen.

11 Auswahl von Schutzmaßnahmen

11.1 Allgemeines

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

Ausnahmen kann es im Einzelfall im Außenbereich und bei Sonderanschlüssen geben; die Ausnahmen gibt TWN 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 TWN 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 zu errichten. Von der Anforderung zur Errichtung eines Fundamenterders kann in begründeten Einzelfällen abgewichen werden, wenn dies zwischen TWN und dem Anschlussnehmer, z. B. unter Verweis auf DIN 18015-1:2020-05 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

§ Im plombierten Teil der elektrischen Anlage sind grundsätzlich Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) des Typs 1 durch den Anlagenerrichter einzubauen. Diese müssen den Anforderungen der VDE-AR-N 4100, Kapitel 11.2 entsprechen.

Hinweis: Diese dienen ausschließlich dem Schutz der Säule und der Messeinrichtung.

12 Zusätzliche Anforderungen an Anschlusschränke im Freien

12.3 Ausführung

12.3.2 Aufbau

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

Es wird empfohlen, generell den APZ zu verwenden.

Die Verbindung vom HAK zum netzseitigen Anschlussraum ist 5-polig aufzubauen.

Es ist ein Überspannungsschutz nach VDE AR 4100 einzubauen.

12.4 Hausanschlusskasten (HAK)

12.4.1 Allgemeines

Der Hausanschlusskasten wird generell von TWN beigestellt.

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 Zähleranschlusschränke ist ein Doppelschließsystem mit DIN-Profilhalbzylinder erforderlich um den Zugang für TWN 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 TWN.

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 2019 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 TWN abzustimmen.

Baustromzähler sind grundsätzlich in einem Baustromverteiler einzusetzen und werden ausschließlich vom Netzbetreiber ein- und ausgebaut.

Für ggf. im Ausnahmefall notwendige Netzerweiterungen gilt das Verursacherprinzip.

Weitere Hinweise sind dem Hausanschlussportal und unter <https://www.twn-naumburg.de/netznutzung/stromnetz/geschaeftsbedingungen> sowie <https://www.twn-naumburg.de/netznutzung/stromnetz/technisches-regelwerk> 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 4105:2018-11 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:

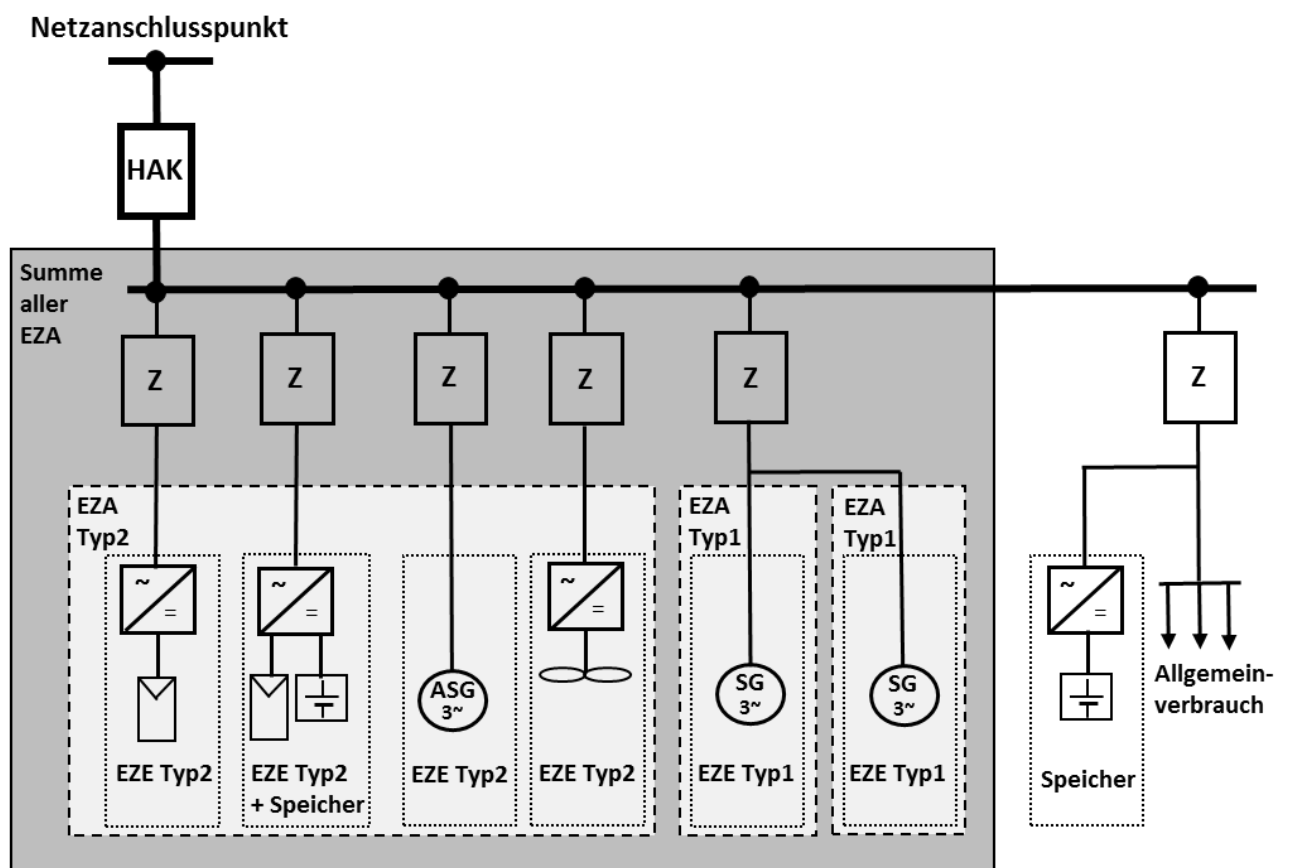


Abb. 8: Erläuterung der Begriffe Erzeugungseinheit (EZE) und Erzeugungsanlage (EZA)

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 TWN vereinbarte Scheinleistung für die Einspeisung an der Übergabestelle (bei TWN „Einspeisekapazität EK“).

14.4 Keine Anmerkung

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

Für die o. a. Anlagen sind folgende Unterlagen einzureichen:

1. Anmeldung zum Netzanschluss („Digitaler Netzanschluss“).
2. 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).
3. Datenblatt mit den technischen Daten für jede zugehörige Erzeugungseinheit der Erzeugungsanlage.
4. Für jede Erzeugungseinheit das Deckblatt des Einheitenzertifikates und bei Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom > 75 A den Auszug „Netzrückwirkungen“ aus dem Prüfbericht zum Einheitenzertifikat.

5. Für den Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) eine Beschreibung der Schutzeinrichtung und das Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz.
6. Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt (PAV, E-Überwachung, 70%-Begrenzung für das Netzsicherheitsmanagement, Symmetrie-einrichtung).
7. Für Notstromaggregate und inselnetzfähige Kundenanlagen die Erklärung, dass die Anlage konform zur VDE-AR-E 2510-2 errichtet wird.
8. 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).

Anmerkung 1: Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb ≤ 100 ms bzw. mit einer allpoligen Umschalteinrichtung, die eine Stellung zwischen dem Netz der TWN und dem Notstromaggregat besitzt und mit der eine zwangsläufige, einwandfreie Trennung des Netzes der TWN von der elektrischen Anlage des Anschlussnehmers sichergestellt ist („Drei-Wege-Schalter“), sind der TWN ebenfalls anzuzeigen (Darstellung im Übersichtsschaltplan der Kundenanlage, Konformität zur VDE-AR-E 2510-2, die oben aufgeführten Dokumente 2 bis 6 können aber für diese Notstromaggregate entfallen).

Anmerkung 2: Bei Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage bis zum 31.03.2021 sind anstelle der Einheitenzertifikate, NA-Schutz-Zertifikate und Zertifikate für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt (Funktionalitäten: PAV, E-Überwachung, Symmetrieeinrichtung) noch Herstellererklärungen ausreichend und erst bei Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage ab 01.04.2021 Zertifikate bei der Anschlussanmeldung vorzulegen. Für die 70%-Begrenzung bei PV-Anlagen bezüglich Netzsicherheitsmanagement sind die Prüfanforderungen für die Zertifizierung noch nicht erstellt, sodass hier bis auf Weiteres Herstellererklärungen ausreichend sind.

Anmerkung 3: Für Erzeugungsanlagen mit einer Wirkleistung von $P_{Amax} \geq 135$ kW sind statt Einheitenzertifikaten zur VDE AR N 4105:2018-11 die Einheitenzertifikate zur VDE AR N 4110:2018-11 „Technische Anschlussregeln Mittelspannung“ erforderlich. NA-Schutz-Zertifikate und Zertifikate für die Leistungsflussüberwachung sind davon unbenommen. Einheitenzertifikate zur VDE AR N 4105:2018-11 können zusätzlich eingereicht werden.

Anmerkung 4: Wird eine steckerfertige Erzeugungsanlage mit einer maximalen Leistung von $S_{Amax} \leq 600$ VA je Anschlussnutzeranlage über eine vorhandene spezielle Energiesteckdose (z. B. nach VDE V 0628-1) angeschlossen, ist das Formular „Anmeldung einer steckerfertigen Erzeugungsanlage bis 600 VA“ anzuwenden. Ggf. ist ein Zählerwechsel auf einen Zweirichtungszähler erforderlich, der durch TWN veranlasst wird (siehe Kapitel 14.5.5.3).

Es sind die spezifischen Formulare der TWN wie folgt zu verwenden:

Die Anmeldung von Arbeiten am Netzanschluss erfolgt elektronisch über das Hausanschlussportal unter <https://www.twn-naumburg.de/>. Die erforderlichen Dokumente (z. B. Datenblätter für Erzeugungsanlagen, Lageplan und Nachweisunterlagen/Zertifikate) sind in der Anwendung hochzuladen.

Mit den Unterlagen erarbeitet TWN 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 TWN aus, so ist dieser Netzausbau durch den Anschlussnehmer an TWN zu beauftragen. Bei Erzeugungsanlagen > 30 kW (installierte Leistung nach EEG) erfolgt die Beauftragung auf der der netztechnischen Stellungnahme beigelegten Unterlage „Bestätigung der netztechnischen Stellungnahme“ durch Unterschrift des Anschlussnehmers und Rücksendung an TWN.

Der Zeitplan für die Bearbeitung des Netzanschlussbegehrens gemäß § 8, Absatz 5 (1) EEG 2021 ist im Internet dargestellt.

Der Zeitplan für die unverzügliche Herstellung des Netzanschlusses mit allen erforderlichen Arbeitsschritten gemäß § 8, Absatz 6 (1) EEG 2021 ist, soweit TWN keine anderen Daten vorgibt, in der Tabelle 6 dargestellt.

Nach Rücksendung des unterschriebenen Antwortvordrucks „Bestätigung der netztechnischen Stellungnahme“ durch den Anschlussnehmer an TWN 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 Realisierungs- fristen zu beachten:

Zeitpunkt	Tätigkeit	Verantwortlich
X (Dauer ca. 8 Wochen - 0,5 Jahre, je nach Umfang)	Projektierung und Bau des Netzausbaus ¹	NB
Y - 6 Wochen	Klärung Messstellenbetreiber Einreichen der Projektunterlagen an Netzbetreiber	AN / NB AN
Danach folgend	Projektierung des Netzanschlusses	NB
	Anschlussangebot	NB / AN
	Auftrag zur Anschlussrealisierung	AN

¹ Wenn erforderlich; AN - Anschlussnehmer; NB - Netzbetreiber

Zeitpunkt	Tätigkeit	Verantwortlich
	Rückgabe Projektunterlagen mit Sichtvermerk	NB
	Bau des Netzanschlusses	NB
	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung	NB (wenn beauftragt)
Z - 6 Wochen	Bestellung Funkrundsteuerempfänger ²	AN
Z - 2 Wochen	Anzeige an Netzbetreiber, dass die Übergabestelle in Betrieb genommen werden kann; Erstellung Inbetriebnahme-Programm Netzanschluss	AN NB
Z - 7 Werktage	Inbetriebsetzungsauftrag an Netzbetreiber Erklärung zur DGUV Vorschrift 3 EFR-Prüfung Aktualisierte Projektunterlagen Abschluss der Klärung der vertraglichen Bedingungen zu Netzanschluss, Anschlussnutzung und Stromlieferung	AN AN AN / NB AN AN / NB
ca. Z - 5 Werktage	Vorinbetriebsetzung Abrechnungszählung ggf. Vorabnahme der Übergabestelle	NB AN / NB
Ca. Z - 2 Werktage	Abnahme der Übergabestelle Inbetriebsetzungsprotokoll Übergabestelle	AN / NB 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.

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

14.4.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers

Spätestens eine Woche vor der geplanten Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers übergibt der Anlagenerrichter an TWN den Inbetriebsetzungsauftrag.

² Wenn erforderlich; AN - Anschlussnehmer; NB - Netzbetreiber

Gemäß der VDE-AR-N 4105:2018-11 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.

Erzeugungsanlage/Erzeugungseinheiten

Die Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage/Erzeugungseinheiten nimmt der Anlagenbetreiber eigenverantwortlich vor. Als Inbetriebsetzungsprotokoll ist der Vordruck „Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS“ (siehe Internet) zu verwenden und ausgefüllt sowie unterschrieben an TWN zu senden.

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

TWN 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.

Betriebserlaubnisverfahren

Für die Erzeugungsanlage wird nach Vorlage der Anmelde- und Inbetriebsetzungsunterlagen nach 14.4.2 und mit Bestätigung des Anschlussnutzungsverhältnisses durch TWN die endgültige

Betriebserlaubnis erteilt. Die Arbeitsschritte „Erlaubnis zur Zuschaltung“ und „Erteilung einer vorübergehenden Betriebserlaubnis“ erhalten in Niederspannung keine zusätzlichen Formulare und werden nicht ausgeprägt.

14.4.3 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 TWN 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 TWN 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 und den Zählerschrank bzw. bei Zähleranschlusschränken auf deren Türinnenseite anzubringen.

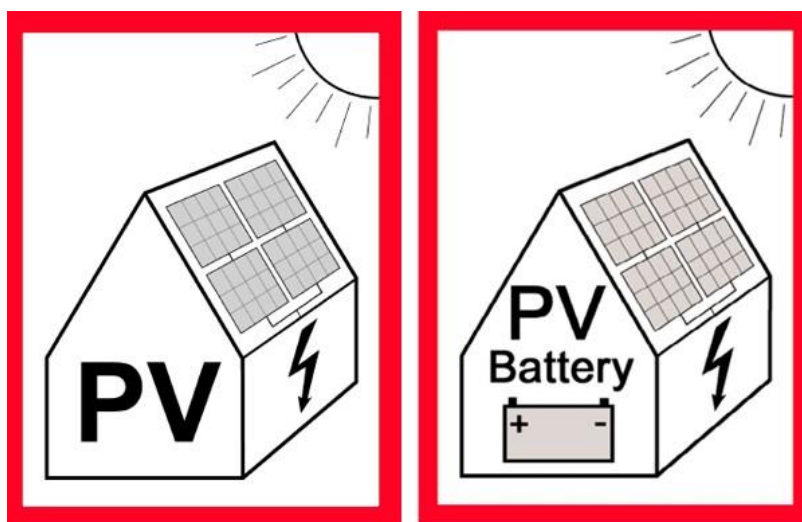


Abb. 9: Hinweisschilder zur Kennzeichnung von Erzeugungsanlagen

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 TWN zur Verfügung gestellt.

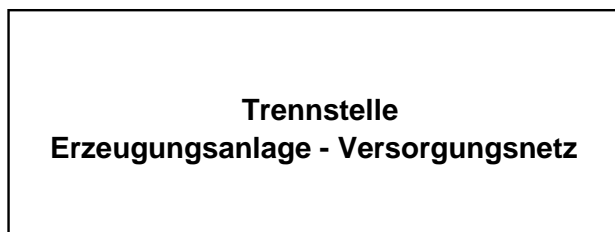


Abb. 10: Hinweisschild „Trennstelle Erzeugungsanlage - Versorgungsnetz“

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 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 Zähleranschlusschrank). Es ist sicherzustellen, dass die Erzeugungsanlage von der übrigen Verbrauchsanlage des Anschlussnehmers hinter der Übergabestelle elektrisch eindeutig getrennt ist. Das Hinweisschild wird von TWN zur Verfügung gestellt.

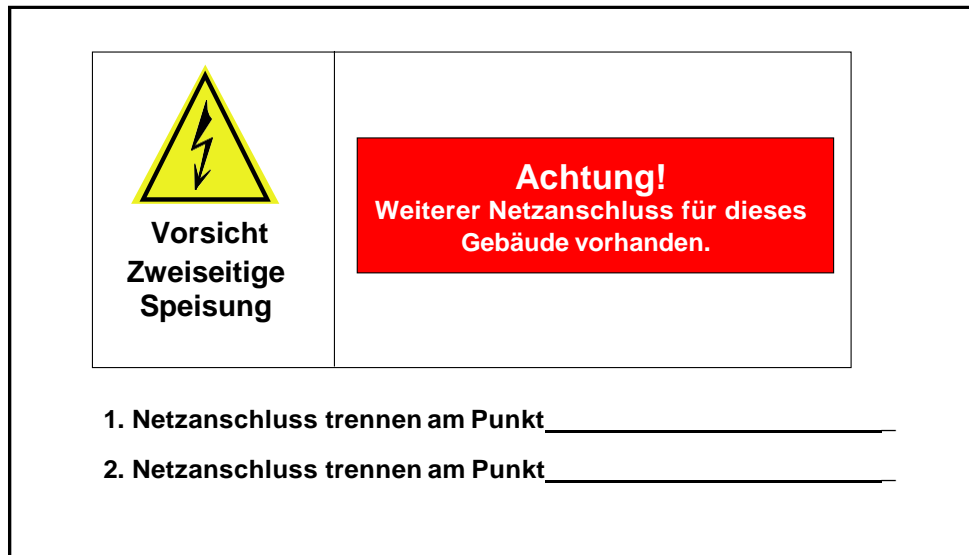


Abb. 11: Hinweisschild „Achtung! Weiterer Netzanschluss für dieses Gebäude vorhanden.“

3.2 Beispiele für die Anwendung:

3.2.1 Neue Erzeugungsanlage an einem vorhandenen Hausanschluss:

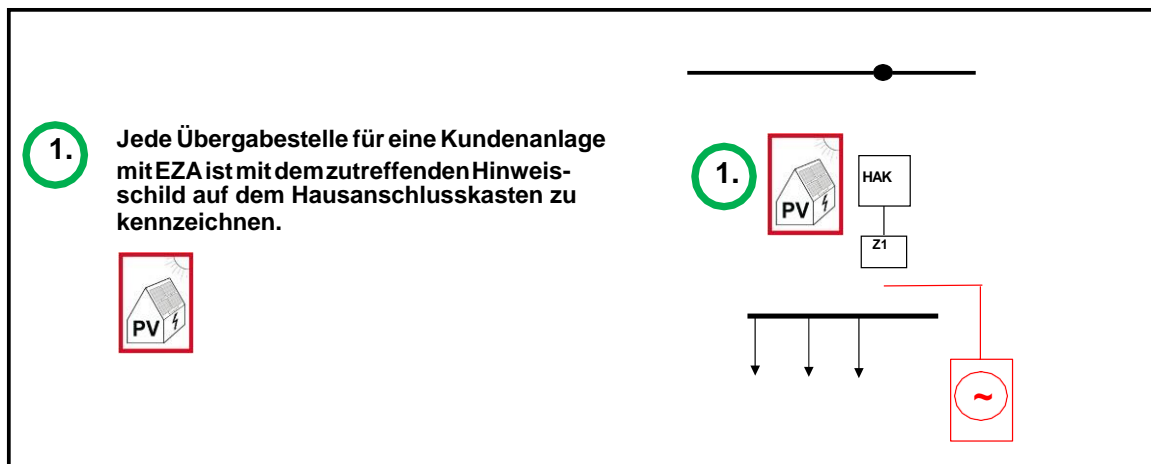


Abb. 12: : Kennzeichnung der Kundenanlage mit Hinweisschildern „Erzeugungsanlage“ (beispielhaft)

3.2.2 Neue Erzeugungsanlage benötigt separaten Netzanschluss:

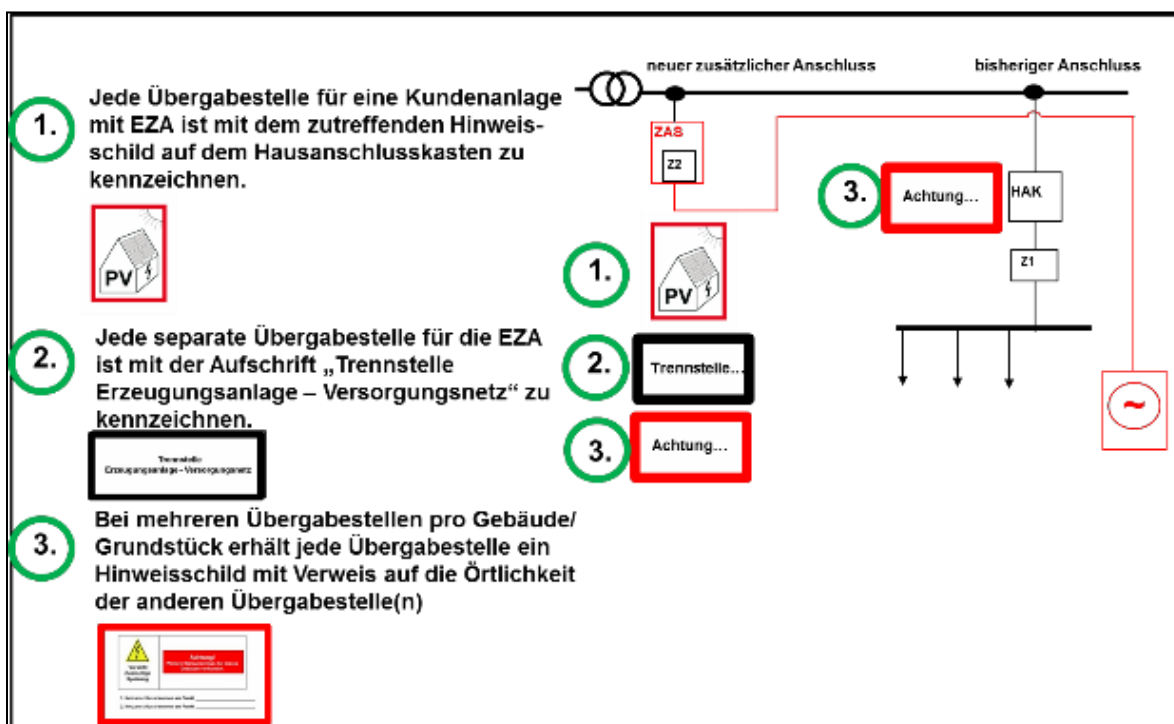


Abb. 13: Kennzeichnung der Kundenanlage mit Hinweisschildern „Erzeugungsanlage, Trennstelle und Übergabestelle“ (beispielhaft)

3.3 Ausgleichsströme zwischen den beiden Netzanschlüssen:

Bei Anwendung des TN-Systems in über Potentialausgleich oder Erdungsanlage verbundenen Kundenanlagen ist es unvermeidlich, dass sich Ausgleichsströme ausbreiten. Die damit belasteten Schutzleiter müssen deshalb auch für den höchsten zu erwartenden Querstrom ausgelegt sein. Möglicherweise reichen die Mindestquerschnitte nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06 Tabelle 54.2 hierfür nicht aus.

Anmerkung: FNN plant hierzu die Herausgabe von Planungshinweisen.

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 TWN 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 TWN 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 oder -Freileitungsnetz:

Bei Anschluss an das NS-Netz liegt die Eigentumsgrenze grundsätzlich 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 Zähleranschlussschrank ankommenden Netzanschlusskabels der TWN und bei Ausführung mit TWN-eigenem Hausanschlusskasten an den Abgangsklemmen der NH-Sicherungsunterteile im Hausanschlusskasten.

Anschluss an einen Kabelverteilerschrank/Niederspannungsverteilung einer Ortsnetzstation der TWN:

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 TWN (Einführen von NS-Kabel in eine Ortsnetzstation und Anschluss an die NS-Verteilung/Kabelverteilerschrank) ist durch, bei TWN für diese Montagearbeiten, präqualifizierte Firmen zu realisieren. Die entsprechenden Nachweise sind der TWN 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 TWN 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 TWN.

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

Anschlussbereich TWN

- je nach Leistungsgröße
 - HAK (KH00 100 A) plombierbar , oder
 - SLH-Sicherungslasttrenner, plombierbar und 3-polig schaltbar , oder
 - NH00/2-Sicherungslasttrenner oder NH00/2-Sicherungslastschaltleisten, jeweils plombierbar und 3-polig schaltbar

NA-Schutz

- Es muss eine Konformitätserklärung bzw. ab 01.04.2021 ein Zertifikat für den NA-Schutz vorliegen (Einhaltung der VDE-AR-N 4105:2018-11).
- Der Schutzeinstellwert-Parametersatz der VDE-AR-N 4105:2018-11 für Umrichter ist bereits voreinzustellen, zu prüfen und sichern (plombieren oder Passwort).
- Die anderen beiden Schutzeinstellwert-Parametersätze der VDE-AR-N 4105:2018-11 (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.
- Prüfmöglichkeit zum Test der ordnungsgemäßen Verdrahtung des Auslösekreises „NA-Schutz-Kuppelschalter“ muss gekennzeichnet sein, die Kuppelschalterauslösung ist zu visualisieren.
- Prüfmöglichkeit zum Test der Kuppelschalterauslösung bei Stromkreisunterbrechung des Auslösekreises „NA-Schutz-Kuppelschalter“ muss gekennzeichnet sein oder ist den Schaltungsunterlagen zu beschreiben.
- Spannungsabgriff für NA-Schutz im gezählten Bereich, aber noch vor dem Kuppelschalter (aus Netzsicht).
- 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

- Eine überwachte galvanische Schalteinrichtung (z. B. Schütz, Motorschutzschalter, Leistungsschalter), die Überwachung ist wie folgt zu realisieren:
 - Verwendung eines Kuppelschalters, bei dem im eingeschalteten Zustand ständig eine Steuerspannung anliegen muss und der selbsttätig abschaltet, wenn diese Spannung nicht anliegt (die Ein- oder Ausschaltvorgänge sind zu überwachen) oder
 - Verwendung eines Kuppelschalters, bei dem mindestens einmal täglich eine Ein- oder Ausschaltung, durch den NA-Schutz getriggert erfolgt und eine Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion des Kuppelschalters (z. B. Öffner eines Rückmeldekontaktes) erfolgt.
 - In den beiden vorgenannten Fällen darf die Erzeugungsanlage bei einem festgestellten Defekt des Kuppelschalters nicht einspeisen und nicht wieder einschalten.
 - Weitere Informationen siehe auch Abschnitt 14.6.4.1.
- 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 4105:2018-11, also bis 3 s).

- Es ist auch möglich, dass kein zentraler Kuppelschalter eingebaut wird und ein Steuerkabel vom zentralen NA-Schutz zu allen integrierten Kuppelschaltern verlegt wird.
- 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 (EFR-Empfänger)

- 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 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 TWN).

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 TWN ist die Zuleitung der Erzeugungsanlage grundsätzlich fest am zentralen Zählerplatz im anlagenseitigen Anschlussraum anzuschließen. Der Zählerplatz ist nach /1/ VDE-AR-N 4100 und Kapitel 7 dieser Umsetzungshilfe auszuführen.

Gemäß VDE-AR-N 4105:2018-11 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 darauf zu achten, dass aus Netzsicht vor dem Erzeugungszähler Z2 eine Trennvorrichtung für die Erzeugungsanlage und nach Z2 eine Hauptleitungsabzweigklemme, alternativ Sicherungen, vorzusehen sind.

Zählerplätze für den Zähler Z2, für den TWN 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 TWN 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 Keine Anmerkung

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 TWN zu vereinbaren und einzustellen.

Um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden, muss die mit TWN 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 TWN 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 4105:2018-11 bestätigt, bei TWN vorzulegen (siehe Anmeldeverfahren 14.4.2). Vor dem 01.04.2020 ist eine Herstellererklärung ausreichend.

Anmerkung: Speicher, die nicht in das Netz der TWN 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 Bewertung durch TWN. Bei Einhaltung der Anschlussbedingung

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

muss die mit TWN 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“) abzubauen. 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

Steckerfertige Erzeugungsanlagen sind gemäß dem üblichen Anmelde- und Inbetriebsetzungsverfahren bei TWN anzumelden und in Betrieb zu setzen. Dabei sind auch die Art der Teilnahme am Netzsicherheitsmanagement, das Messkonzept, die Vergütung des eingespeisten Stromes, die Anmeldung durch den Anlagenbetreiber im Marktstammdatenregister bei der BNetzA und die Behandlung der EEG-Umlage zu klären.

Die Errichtung erfolgt nach den einschlägigen Installationsnormen, der VDE-AR-N 4105:2018-11 und der DIN VDE 0100-551-1 (Aufbau eigener Stromkreis bzw. Nutzung vorhandener Endstromkreis nur, wenn eine Elektrofachkraft die Eignung der Strombelastbarkeit des Stromkreises geprüft hat, Festanschluss der Erzeugungsanlage bzw. Nutzung einer speziellen Energiesteckdose, z. B. nach VDE V 0628-1).

Vereinfachtes Verfahren:

Wird eine steckerfertige Erzeugungsanlage mit einer maximalen Leistung von $S_{Amax} \leq 600 \text{ VA}$ je Anschlussnutzeranlage (pro Messlokation) über eine, durch einen eingetragenen Elektroinstallateur installierte, vorhandene spezielle Energiesteckdose (z. B. nach VDE V 0628-1) angeschlossen, ist das Formular „Anmeldung einer steckerfertigen Erzeugungsanlage bis 600 VA“ anzuwenden. Ggf. ist ein Zählerwechsel auf einen Zweirichtungszähler erforderlich, der durch TWN geprüft und veranlasst wird.

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 Keine Anmerkung

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:

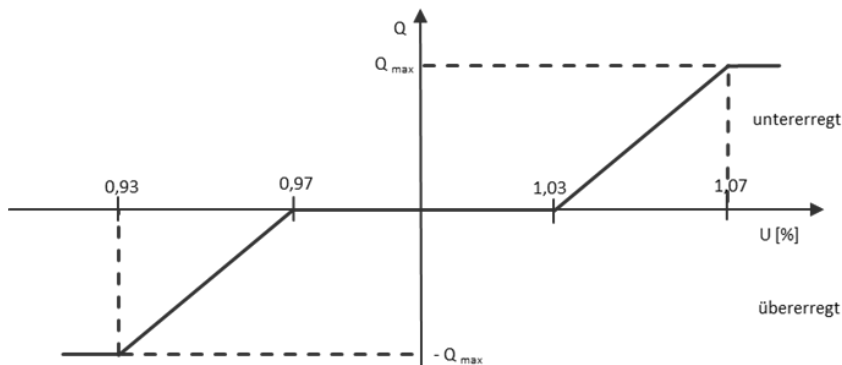
a) Blindleistungs-/Spannungskennlinie $Q(U)$ 

Abb. 14: Standard - Kennlinie für $Q(U)$

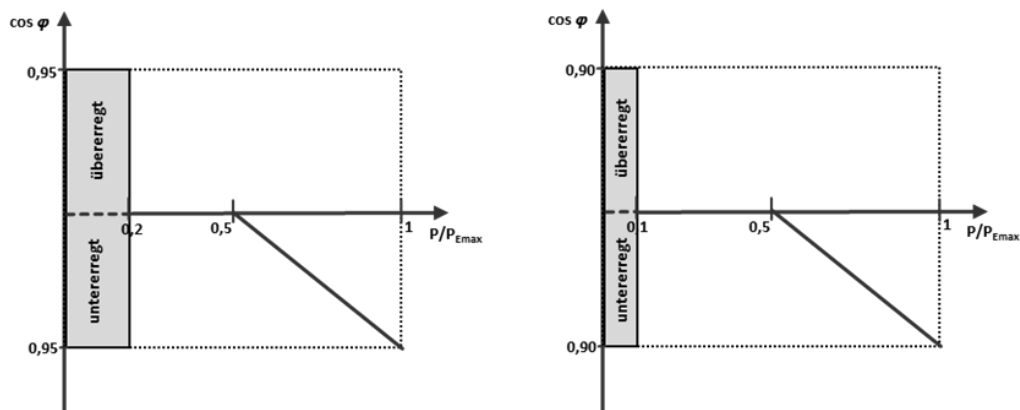
b) Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi (P)$ 

Abb. 15: Standard - Kennlinie für $\cos \varphi (P)$

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 TWN 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 TWN für den erweiterten Betrieb die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein.

Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung in Mischanlagen (siehe Anhang A.5 der VDE-AR-N 4105:2018-11)

Blindleistungsbereitstellung von Erzeugungsanlagen und Speichern in Mischanlagen (Bezug und Erzeugung am gleichen Netzanschlusspunkt):

Findet eine Blindarbeitsverrechnung an der Gesamt-Übergabestelle der Mischanlage statt, die durch die Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist eine Abstimmung zwischen TWN und dem Anschlussnehmer zur Vorgehensweise bei der Blindleistungskompensation der Bezugs-Kundenanlage und zur Verschiebungsfaktor-Vorgabe für die Erzeugungsanlage notwendig.

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 TWN 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 TWN nicht belegt.

14.5.7.4.2 Netzsicherheitsmanagement

14.5.7.4.2.1 Erzeugungsanlagentypen und Speicher

Die Notwendigkeit zum Einspeise-/Erzeugungs-/Netzsicherheitsmanagement ergibt sich aus den gesetzlichen Regelungen und der VDE-AR-N 4105:2018-11.

Für die Einordnung der Erzeugungsanlage in die nachfolgend benannten Varianten gilt jeweils die installierte Leistung nach EEG. Bei mehreren Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie gelten zur Ermittlung der installierten Leistung zusätzlich die Anforderungen des § 9 Absatz 3 EEG 2021. Danach sind für PV-Anlagen auf einem Grundstück oder einem Gebäude die Regelungen zur Zusammenfassung von Anlagen zu beachten.

Die Anforderungen zur Teilnahme am Netzsicherheitsmanagement bestehen für Erzeugungsanlagen mit Inbetriebsetzung ab 01.01.2021 wie folgt:

- PV-Anlagen ≤ 25 kWp - der Anlagenbetreiber darf zwischen zwei Varianten wählen:
 - a) Der Anlagenbetreiber entscheidet als schriftliche Erklärung, im Rahmen des Anmeldeverfahrens auf dem Datenblatt EEA, ob er seine Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf maximal 70 % der installierten PV-Modulleistung begrenzt. Nach Fertigstellung der PV-Anlage bestätigt er dieses auf der Erklärung zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage NS (siehe Internet).

HINWEIS

Die Begrenzung kann z. B. durch eine entsprechende Wechselrichterauslegung ($P_{E_{max}}(10\text{-min})$ des Wechselrichters bei maximal 70 % der PV-Modulleistung) oder durch eine passwortgesicherte Einstellung einer reduzierten Wechselrichter-Ausgangsleistung oder durch Installation eines plombierbaren Strombegrenzungsrelais mit entsprechender Dimensionierung erreicht werden.

- b) Der Anlagenbetreiber entscheidet sich für die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung durch TWN.
- PV-Anlagen > 25 kWp, Kraftwärmekopplungsanlagen (KWK), Wind-, Biogas-, Wasserkraft-, Deponiegas- und Klärgas-Anlagen jeweils > 25 kW: Es ist die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung durch TWN erforderlich.
 - Speicheranlagen, die EEG/KWKG-Anlagen puffern mit > 25 kW: Es ist die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung durch TWN erforderlich.
Bei Speicheranlagen, die dauerhaft durch eine technische Einrichtung (Energieflussrichtungssensor Enfluri, siehe Kapitel 10.5.3, Nachweis mit einer Herstellererklärung zum FNN-Speicherhinweis) eine Einspeisung in das Netz der TWN verhindern, müssen nicht am NSM teilnehmen.
 - Alle oben nicht aufgeführten Erzeugungsanlagen und Speicher: Zur Umsetzung des Vorrangs von Strom aus Erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ist die Installation einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung und zum Abruf der Ist-Einspeiseleistung durch TWN ab > 0 kW erforderlich.
 - Erzeugungsanlagen > 100 kW sind gesetzlich verpflichtet am Redispatch2.0 teilzunehmen. Nähere Informationen dazu sind folgender Beschreibung zu entnehmen:

<https://www.twn-naumburg.de/netznutzung/stromnetz/einspeiser>

Anmerkung1: Wenn das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik die technische Möglichkeit nach Messstellenbetriebsgesetz §30, in Verbindung mit EEG 2021 §84a Nummer 1 oder 2 oder 3 als sogenannte Markterklärungen feststellt (drei verschiedene Zeitpunkte), gelten nach diesen Markterklärungen andere Kriterien für die Einsatznotwendigkeit von technischen Einrichtungen zur Leistungsreduzierung und zur Erfassung der Ist-Einspeisung, dann über das iMSys.

Anmerkung2: Eine technische Einrichtung zum Abruf der Ist-Einspeisung kann aus Gründen der Direktvermarktung (z.B. bei Anlagen > 100 kW) oder auch bei Anlagen ≤ 100 kW, die nicht den gesamten Strom in das Netz der TWN einspeisen erforderlich werden.

14.5.7.4.2.2 Umsetzung des Netzsicherheitsmanagements

TWN gibt 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 TWN vorgegebenen Gerätetyp eines Funkrundsteuerempfängers an einem Standort entsprechend Kapitel 7.8.1.

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

TWN 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 TWN 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 > 100 kW (installierter Leistung nach EEG) erfolgt nach der Montage des Funkrundsteuergerätes eine technische Abnahme durch TWN.

Weitere Einzelheiten zur Funktionsbeschreibung des Netzsicherheitsmanagements und des Redispatch2.0 sind im Internet zu finden. Erzeugungsanlagen (> 100 kW) mit Einrichtung zur Fernabfrage der Ist-Einspeisung. Zum Abrufen der Ist-Einspeisung muss der Zähler der Erzeugungsanlage 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 TWN oder ein Dritter Messstellenbetreiber ist. TWN entscheidet über den Abruf nach Notwendigkeit.

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 $\Delta u \leq 0,2\%$).

Ausgenommen hiervon sind nur:

- BHKW, wenn am Netzanschlusspunkt eine für das Personal der TWN jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion vorhanden ist;
- Speicher, die entsprechend ihrer Betriebsweise nicht in das Netz der TWN einspeisen (mit technischer Einrichtung Energieflussrichtungssensor Enfluri, siehe Kapitel 10.5.3, Nachweis mit einer Herstellererklärung zum FNN-Speicherhinweis).

Bei der Leistungssummenbildung für das obige $\sum S_{A_{max}} > 30$ kVA-Kriterium müssen diese beiden Kategorien nicht mitberücksichtigt werden und es reichen für diese Kategorien 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 4105:2018-11).

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 TWN oder an die übrige Kundenanlage ist ein Kuppelschalter zu verwenden.

Anmerkung: Die bisherige Ausführung des Kuppelschalters nach VDE-AR-N 4105:2011-08 mit Redundanz durch zwei in Reihe geschaltete (nicht überwachte) elektrische Schalteinrichtungen wurde durch die neue VDE-AR-N 4105:2018-11 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.

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

eingehalten werden. Grundsätzlich ist dann eine Steuerleitung nach Ruhestromprinzip erforderlich. Bei der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage ist ein Auslösetest des Kuppelschalters vorzunehmen.

Die Überwachung/Funktionskontrolle des Kuppelschalters ist nach a) oder b) oder c) vorzunehmen:

- a) Verwendung eines Kuppelschalters, bei dem im eingeschalteten Zustand ständig eine Steuerspannung anliegen muss und der selbsttätig abschaltet, wenn diese Spannung nicht anliegt. Die betriebsmäßigen Ein- oder Ausschaltvorgänge sind zu überwachen.
- b) Eine mindestens einmal tägliche Ein- oder Ausschaltung des Kuppelschalters durch den NA-Schutz und Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion des Kuppelschalters (z. B. Öffner eines Rückmeldekontaktes).
- c) Verwendung des integrierten Kuppelschalters und des integrierten NA-Schutzes bei PV- und Batterieumrichtern nach DIN EN 62109 (VDE 0126-14).

Bei einem festgestellten Defekt des Kuppelschalters darf die Erzeugungsanlage nicht einspeisen und darf nicht wieder einschalten.

Beispiele für den fehlersicheren Schaltungsaufbau zwischen zentralem NA-Schutz, Kuppelschalter und ggf. der Erzeugungsanlage selber sind auf der Internet-Seite des VDE/FNN in der Rubrik „FAQ zur VDE-AR-N 4105“ zu finden.

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

Eine allpolige Trennfunktion nach DIN VDE 0100-460 bei nicht-inselnetz bildenden 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).

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-Mittelwertschutz)	1,10 U_n	≤ 100 ms

U <	0,80 Un	≤ 100 ms
U <<	entfällt	
f <	47,5 Hz	≤ 100 ms

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte	
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 $P_n > 50 \text{ kW}$ (mit vollständiger dynamischer Netzstützung und unter Berücksichtigung, dass im vorgelagerten Mittelspannungsnetz der TWN 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 TWN 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 4105:2018-11 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 TWN und für die Lieferung in das Netz der TWN 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“.

Erzeugungszähler zur Abgrenzung der EEG-umlagepflichtigen Strommengen:

Bei Personenidentität zwischen dem Anlagenbetreiber der Erzeugungsanlage und dem Verbraucher des nicht in das öffentliche Netz eingespeisten Stromes (Letztverbraucher) ergeben sich für Inbetriebsetzungen ab 27.07.2021 folgende Anforderungen:

Bei PV-Anlagen, Windenergieanlagen, Biogas- und Wasserkraftanlagen und Kombination aus EEG-Anlage und Speicher ohne Netzbeladung:

- $P_{\text{inst}} \leq 30$ kW (installierte Leistung nach EEG, bei PV-Anlagen kWp) darf bei Anlagen ab dem EEG 2014 der Erzeugungszähler entfallen
- $P_{\text{inst}} > 30$ kW (installierte Leistung nach EEG, bei PV-Anlagen kWp) ist der Erzeugungszähler generell erforderlich

bei Nicht-EEG-Erzeugungsanlagen und KWKG-Anlagen:

- $P_{\text{inst}} \leq 2$ kW darf bei Anlagen ab dem EEG 2014 der Erzeugungszähler entfallen

- $P_{inst} > 2 \text{ kW}$ bis $\leq 10 \text{ kW}$ ist der Erzeugungszähler ab einer Eigenversorgungsmenge von $> 10.000 \text{ kWh/a}$ erforderlich
- $P_{inst} > 10 \text{ kW}$ ist der Erzeugungszähler generell erforderlich

Für EEG-Bestandsanlagen (nach dem Auslaufen der EEG-Vergütung) gilt:

In der Regel erhöht sich für Strom der zur Eigenversorgung genutzt wird, mit Auslaufen der EEG-Vergütung die EEG-Umlagepflicht auf 40% (§ 61 b Abs. 1. EEG2021).

Für Strom aus EEG-Anlagen mit einer installierten Leistung $P_{inst} \leq 30 \text{ kW}$ der zur Eigenversorgung genutzt wird besteht auch nach dem Auslaufen der EEG-Vergütung keine EEG-Umlagepflicht.

Damit ist für EEG-Bestandsanlagen mit einer installierten Leistung $P_{inst} \leq 30 \text{ kW}$ kein Erzeugungszähler erforderlich.

Für Strom aus EEG-Anlagen mit einer installierten Leistung $P_{inst} > 30 \text{ kW}$ der zur Eigenversorgung genutzt wird besteht nach dem Auslaufen der EEG-Vergütung eine EEG-Umlagepflicht. Diese Anlagen benötigen einen Erzeugungszähler (Ausnahme: Anlagen die bereits vor dem 01.08.2014 zur Eigenversorgung betrieben wurden und nicht nach dem 31.12.2017 erneuert, erweitert oder ersetzt worden sind).

Erzeugungsanlagen mit Einspeisevergütung und Erzeugungsanlagen mit Direktvermarktung dürfen nicht über einen gemeinsamen Zähler betrieben werden.

Grundsätzlich kann bei elektronischen Zählern eine Wertebereitstellung über eine 50-Schnittstelle (potentialfreie 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. Hierzu ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich.

14.8 Betrieb der Anlage

14.8.1 Allgemeines

Kopplung von Netzanschlusspunkten

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz der TWN 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 Parallelschalteinrichtung 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 TWN engere Grenzen festgelegt werden, um unzulässige Netzzrückwirkungen zu vermeiden.

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

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

- Schutzeinstellungen: Der zentrale NA-Schutz ist nach den Vorgaben 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 $P_n > 50 \text{ kW}$ 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 NS-Netz 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 $Q_{max} = P_{E_{max}} * 0,33$ (entsprechend einem $\cos \varphi = 0,95$) einzustellen.

- Dynamische Netzstützung: Bei reinen Umrichter (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 TWN 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

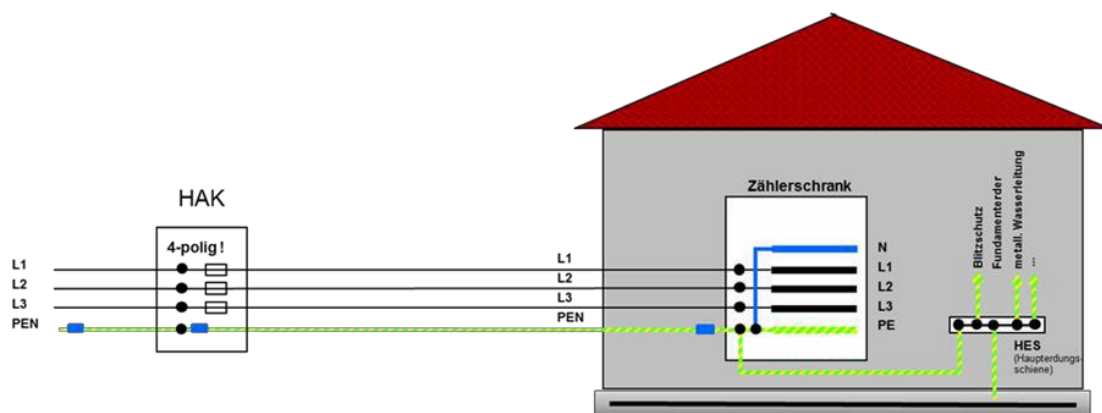


Abb. 16: Anschlussvariante bei TWN zur Außenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

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



Abb. 17: Anschlussvariante bei TWN zur Innenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

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

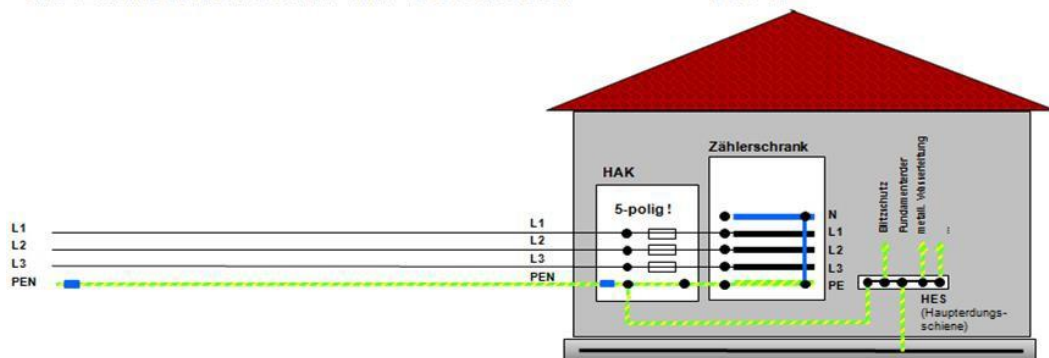


Abb. 18: Anschlussvariante bei TWN zur Innenanschlusstechnik (beispielhafte Darstellung)

Anhang F Anschlussbeispiel für Notstromaggregate

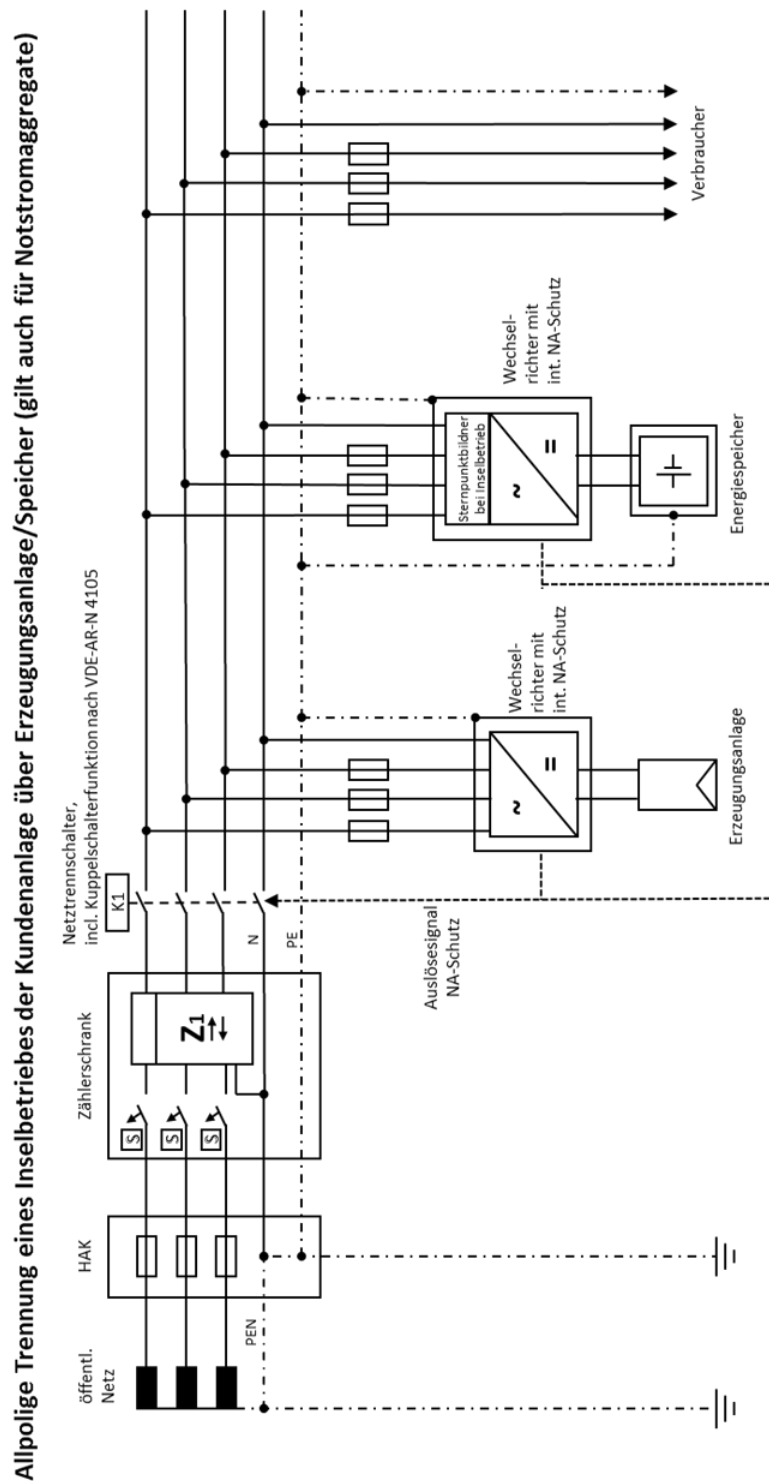


Abb. 19: Anschlussschema – allpolige Trennung bei einer inselnetzfähigen Kundenanlage (beispielhaft)

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

Anhang H Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschluss-schränken 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

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 4105:2018-11	Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
/3/	FNN Hinweis	Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz (April 2019)
/4/	TAB 2019	Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz TAB 2019
/5/	TR Wandlermessung	Ergänzung zur TAB 2019 des BDEW für den Anschluss an das Niederspannungsnetz – Technische Richtlinie Direkt- und Wandlermessung im Niederspannungsnetz
/6/	VDE-AR-N 4400	MeteringCode
/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

Verweis	Bezeichnung	Titel
/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 DIN VDE 0298-4	Zählerplätze (alle Teile) 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
/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

18 Wesentliche inhaltliche Änderungen

Punkt	Änderung*	Hinweise**
Alle	Überarbeitung aufgrund der Neufassung des EEG 2021; Überarbeitung der Messkonzepte für Speicher sowie der Anschlusspläne für Zählanlagen	Geändert
16	Anlage 1: Darstellung der Anschlussbeispiele und Messkonzepte in einer separaten Anlage	Neu
16	Anlage 2: Darstellung der Anschlusspläne für Zählanlagen in einer separaten Anlage	Neu

*Wesentliche Änderungen zur Vorgängerausgabe

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