

## **Netzrichtlinie**

# **Technische Ergänzungen für den Anschluss von Kunden- und Erzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb**

<b>1</b>	<b>Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4100 Anwendungsbereich .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4100 Normative Verweisungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4100 Begriffe und Abkürzungen .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4100 Allgemeine Grundsätze .....</b>	<b>7</b>
4.1	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte .....	7
4.2	Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung .....	7
4.3	Plombenverschlüsse.....	7
4.4	Erweiterung oder Änderung in bestehenden Kundenanlagen .....	8
<b>5</b>	<b>Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4100 Netzanschluss .....</b>	<b>10</b>
5.1	Art der Versorgung .....	10
5.2	Hausanschlusseinrichtungen .....	11
5.2.2	Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden.....	11
5.2.3	Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden .....	11
5.3	Ausführung von Netzanschlüssen .....	11
5.3.1	Allgemeines .....	11
5.3.2	Netzanschluss über Erdkabel .....	12
5.4	Netzurückwirkungen.....	13
5.4.1	Bewertung einzelner Geräte .....	13
5.4.2	Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss an bestimmte Bedingungen geknüpft ist .....	13
5.4.3	Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen .....	13
5.5	Symmetrie .....	14
<b>6</b>	<b>Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4100 Hauptstromversorgungssystem.....</b>	<b>14</b>
6.1	Aufbau und Betrieb.....	14
6.2	Ausführung und Bemessung.....	14
6.3	Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem.....	14
<b>7</b>	<b>Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4100 Zählerplätze .....</b>	<b>14</b>
7.1	Allgemeines .....	14
7.2	Ausführung der Zählerplätze .....	15
7.3	Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen.....	15
7.4	Anordnung der Zählerschränke .....	16

7.5	Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage .....	16
7.6	Besondere Anforderungen.....	16
7.7	Anbindung von Kommunikationseinrichtungen .....	16
7.8	Raum für Zusatzanwendungen .....	16
7.9	Wandlermessungen .....	16
8	Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4100 Stromkreisverteiler.....	17
9	Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4100 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen .....	17
10	Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4100 Betrieb der Kundenanlage .....	17
10.1	Allgemeines.....	17
10.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel .....	17
10.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen.....	17
10.4	Notstromaggregate.....	17
10.5	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern .....	18
10.6	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	18
10.6.1	Lastmanagement .....	18
11	Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4100 Auswahl von Schutzmaßnahmen.....	18
11.1	Allgemeines.....	18
11.2	Überspannungsschutz.....	18
12	Zu Kapitel 12 der VDE-AR-N 4100 Zusätzliche Anforderungen an Anschlussschränke im Freien.....	18
12.3	Ausführung.....	18
12.6	Schließung .....	19
13	Zu Kapitel 13 der VDE-AR-N 4100 Vorrübergehend angeschlossene Anlagen .....	19
14	Erzeugungsanlagen und Speicher .....	20
14.1	Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4105 Anwendungsbereich.....	20
14.2	Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4105 Normative Verweisungen .....	20
14.3	Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4105 Begriffe und Abkürzungen.....	20
14.4	Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4105 Allgemeine Bedingungen .....	20

14.4.1	Bestimmungen und Vorschriften.....	20
14.4.2	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen .....	20
14.4.3	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder Speicher .....	21
<b>14.5</b>	<b>Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4105 Netzanschluss.....</b>	<b>21</b>
14.5.1	Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes .....	22
14.5.2	Bemessung der Betriebsmittel.....	22
14.5.3	Zulässige Spannungsänderungen .....	22
14.5.4	Netzurückwirkungen .....	22
14.5.5	Anschlusskriterien.....	22
14.5.6	Drehstrom-Umrichteranlagen.....	23
14.5.7	Verhalten von Erzeugungsanlagen am Netz.....	23
<b>14.6</b>	<b>Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4105 Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz</b>	<b>24</b>
14.6.1	Generelle Anforderungen.....	24
14.6.2	Zentraler NA-Schutz .....	24
14.6.3	Integrierter NA-Schutz.....	24
14.6.4	Kuppelschalter.....	24
14.6.5	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen .....	24
14.6.6	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen .....	24
<b>14.7</b>	<b>Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4105 Abrechnungsmessung .....</b>	<b>24</b>
<b>14.8</b>	<b>Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4105 Betrieb der Anlage .....</b>	<b>24</b>
14.8.1	Allgemeines .....	24
14.8.2	Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes .....	24
14.8.3	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung .....	25
14.8.4	Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ .....	25
<b>14.9</b>	<b>Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4105 Nachweis der elektrischen Eigenschaften .....</b>	<b>25</b>
<b>Anhang A – Entscheidungshilfe zur Auswahl der zuständigen Anwendungsregel.....</b>		<b>26</b>
<b>Anhang B – Antragstellung für steckerfertige Erzeugungsanlagen (bis 600 VA) .....</b>		<b>27</b>
<b>Anhang C – Inbetriebsetzungsprotokoll für steckerfertige Erzeugungsanlagen (bis 600VA) .....</b>		<b>28</b>
<b>Anhang D – E.8+ Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen.....</b>		<b>29</b>

## **Ziel**

Grundlage dieser Netzrichtlinie bildet die VDE-AR-N 4100 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung), die VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“, der Bundesmusterwortlaut der TAB 2019 und die spezifischen Ausprägungen der Landesverbände.

Mit der vorliegenden Netzrichtlinie werden diese Anforderungen durch den Netzbetreiber weiter spezifiziert bzw. modifiziert. Im Rahmen der projektkonkreten Anschlussbearbeitung werden die Technischen Anforderungen vertraglich fixiert und bei Bedarf weiter konkretisiert.

## **Geltungsbereich**

Diese Netzrichtlinie hat Gültigkeit für die Gesellschaften

- Stromnetz Kulmbach GmbH & Co KG

## **Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten**

Für die inhaltliche Betreuung dieser Netzrichtlinie ist das Kompetenzteam Netzanschlussregeln Niederspannung verantwortlich.

Die verantwortlichen Führungs- und Fachkräfte der o. g. Unternehmen sind in ihrer Organisationseinheit für die Umsetzung dieser Netzrichtlinie zuständig. Sollten im Einzelfall weitere Präzisierungen notwendig sein, sind diese in der jeweiligen Gesellschaft zu ergänzen.

## **Änderungen**

Gegenüber NDT-10-85:2019-04-18 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Redaktionelle Überarbeitung
- b) Klarstellung zu mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück
- c) Überarbeitung des Kapitels Netzanschluss
- d) Ergänzungen bei Kommunikations- und Steuereinrichtungen
- e) Ergänzungen bei Anschlussströmen im Freien
- f) Ergänzt um Anforderungen zur VDE-AR-N 4105
- g) Modifikation Abschnitt 4.4

## **Frühere Ausgaben**

NDT-10-85:2019-04-18  
NDT-10-85:2020-01-17

## **1 Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4100 Anwendungsbereich**

Die VDE-AR-N 4100 fasst die technischen Anforderungen zusammen, die bei der Planung, bei der Errichtung, beim Anschluss, bzw. bei Erweiterung, Veränderung und beim Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz des Netzbetreibers (öffentliches Niederspannungsnetz, im Folgenden auch Niederspannungsnetz der allgemeinen Versorgung) zu beachten sind. Sie gelten – in Verbindung mit der VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ – auch für Erzeugungsanlagen.

Dem vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) herausgegebenen Musterwortlautes der Technischen Anschlussbedingungen (TAB 2019) liegt die „Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung“ (Niederspannungsanschlussverordnung - NAV) vom 1. November 2006 in der jeweils gültigen Fassung zugrunde. Sie gelten für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die gemäß § 1 Abs. 1 dieser Verordnung an das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Aufgrund landesspezifischer Ausprägungen und Besonderheiten werden in den Regionalverbänden des BDEW die Anforderungen des Musterwortlautes der „TAB 2019“ nochmals konkretisiert, bzw. ergänzt.

Diese Netzrichtlinie ist für alle Anlagen anzuwenden, die neu an das Verteilungsnetz angeschlossen werden bzw. für Netzanschlussänderungen. Diese umfassen im wesentlichen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Anschlussleistung, des Schutzkonzeptes und Änderungen an der Zähleranlage. Für den bestehenden, unveränderten Teil der Kundenanlage gibt es keine Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist.

Die konkreten Bedingungen für den Anschluss an das Netz bestimmen sich durch den Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber auf Grundlage der oben genannten Anwendungsregeln, den Technischen Anschlussbedingungen und dieser Netzrichtlinie.

Ab dem 01.04.2020 müssen alle neu in Betrieb genommenen Anlagen die technischen Anforderungen dieser Netzrichtlinie erfüllen. Die Fristen des NC RfG (Artikel 4, Abs. 2 und Artikel 72), des NC DCC (Artikel, Abs. 2 und Artikel 59) sowie nationale Festlegungen sind zu beachten.

Fragen, die bei der Anwendung dieser Netzrichtlinie auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage vorab mit dem Netzbetreiber.

## **2 Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4100 Normative Verweisungen**

Keine Ergänzungen

## **3 Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4100 Begriffe und Abkürzungen**

Keine Ergänzungen

## **4 Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4100 Allgemeine Grundsätze**

### **4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte**

Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, bzw. die Portalzugänge, welche auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht sind.

Im Rahmen der Anmeldung sind Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, bzw. elektrische Speicher zustimmungspflichtig, wenn eines dieser Geräte oder die Summe mehrerer dieser Geräte jeweils die Bemessungsleistung von 12 kVA je Kundenanlage überschreitet. Dies gilt auch bei Überschreitung aufgrund nachträglichen Zubaus entsprechender Geräte.

Auf Anforderung ist ein einpoliges Projektschaltbild des Hauptstromversorgungssystems mit der Angabe der Leitungsquerschnitte, Sicherungscharakteristiken und -bemessungsströme beizufügen.

### **4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung**

Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, bzw. die Portalzugänge, welche auf der Internetseite des NB veröffentlicht sind.

Um eine unbefugte Inbetriebsetzung der Anschlussnutzeranlage zu vermeiden, wird an der jeweiligen Trennvorrichtung ein Hinweis durch den Netzbetreiber angebracht.

### **4.3 Plombenverschlüsse**

Grundsätzlich gilt für alle in ein Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers eingetragenen Betriebe bis auf Widerruf die allgemeine Zustimmung zum Öffnen von Plombenverschlüssen am Hausanschlusskasten, dem netzseitigen Anschlussraum und an schalt- und steuerbaren Verbrauchseinrichtungen.

ANMERKUNG Plombenverschlüsse an Mess- und Kommunikationseinrichtungen (z.B. Elektrizitätszähler, Zusatzgeräte, Smart-Meter-Gateway oder Messwandler) fallen in den Zuständigkeitsbereich des Messstellenbetreibers. Das Entfernen dieser Plomben ist daher gesondert zu regeln.

- Elektroinstallateure ohne Plombierberechtigung teilen das Entfernen / Fehlen von Plomben unter Angabe des Grundes schriftlich mit.
- Elektroinstallateure mit Plombierberechtigung plombieren entsprechend Ihrer Verpflichtung in eigener Verantwortung nur die im ersten Absatz genannten Anlagenteile.

Plombierungen durch Installateure aus anderen Netzgebieten werden grundsätzlich anerkannt. Dabei sind die Plombenzange und das Plombiermaterial des Netzbetreibers zu verwenden, bei dem der Elektroinstallateur in das Installateurverzeichnis eingetragen ist.

Plomben müssen so gekennzeichnet sein, dass der Plombierende eindeutig identifizierbar ist (z.B. Name des Netzbetreibers bzw. Messstellenbetreibers und individuelle Nummer).

#### 4.4 Erweiterung oder Änderung in bestehenden Kundenanlagen

In der nachfolgenden Tabelle sind Anpassungen bestehender Zählerplätze aufgrund von bestimmten in der Praxis häufig anzutreffenden Änderungen der Kundenanlage oder der Messeinrichtungen nach MsbG beschrieben. Grundsätzlich sind die jeweiligen Umstände des Einzelfalls für eine Entscheidung über die Anpassungsnotwendigkeit heranzuziehen.

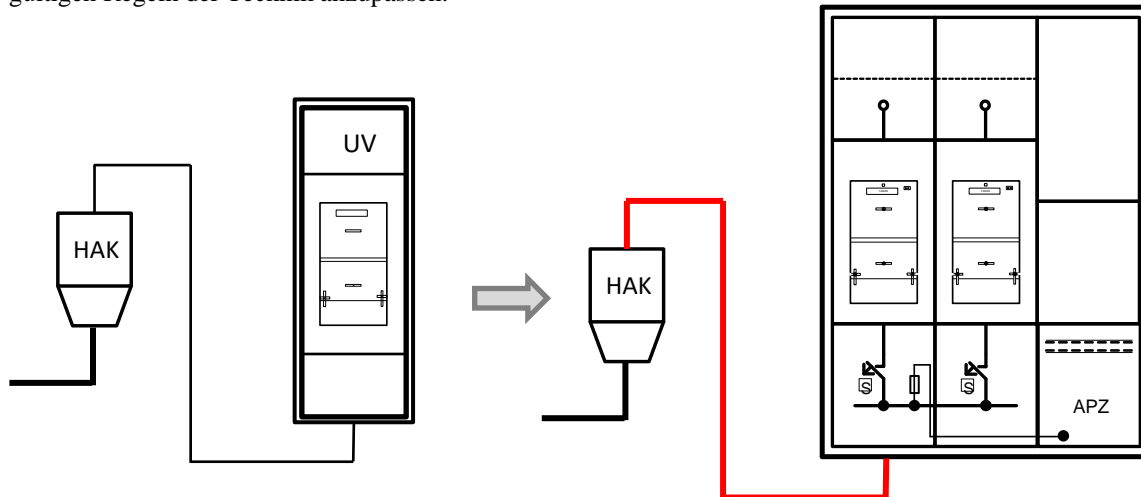
Vorhandener Zählerplatz		Darf ein vorhandener Zählerplatz bei Änderungen weiterhin verwendet werden?						
		DIN 43853 <sup>5)</sup>		DIN 43870				DIN VDE 0603
		Zähler- tafel (keine Schutz- klasse II)	Norm- Zähler- tafel (Schutz- klasse II)	Norm- Zählertafel mit Vorsicherung (Schutzklasse II)	Zählerschrank mit Fronthaube und Trenn- vorrichtung im anlagenseitigen Anschlussraum	Zähler- schrank mit NH- Sicherung	Zähler- schrank mit Trenn- vor- richtung <sup>1)</sup>	Zähler- schrank nach VDE-AR- N 4100
Änderungs- varianten								
1	Leistungser- höhung in der Anschluss- nutzeranlage	nein	nein	nein	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja
2	Umstellung Zählerplatz auf Drehstrom	nein	nein	nein	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja
3	Umstellung auf Zweirichtungs- messung (mit Änderung der Betriebs- bedingungen)	nein	nein <sup>6)</sup>	nein <sup>6)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja
4	Umstellung von Eintarif- auf Zweitarifmessung	nein	ja <sup>2) 3) 4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja
5	Umstellung von konventioneller Messeinrichtung (Ferraris) auf moderne Messeinrichtung	nein	ja	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja
6	Umstellung von konventioneller Messeinrichtung (Ferraris) auf intelligentes Messsystem	nein	ja	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja <sup>4)</sup>	ja	ja

Legende:

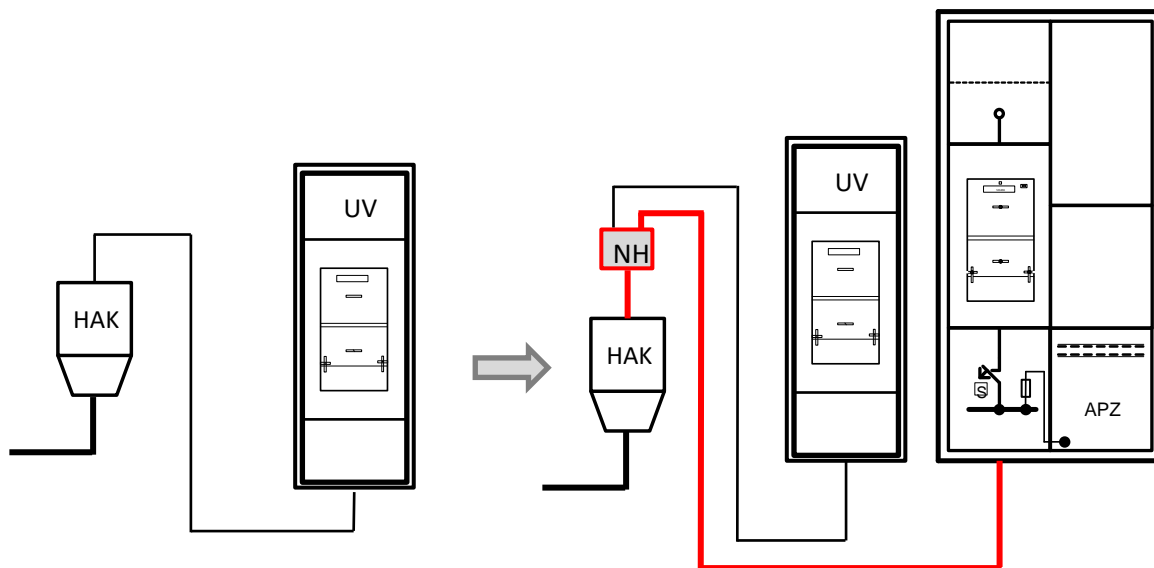
- 1) selektive Überstromschutzeinrichtung (z. B. SH-Schalter) gemäß VDE-AR-N 4100
- 2) netzseitiger Anschlussraum mit Klemmstein oder Schalter
- 3) anlagenseitiger Anschlussraum mit zentraler Überstromschutzeinrichtung (Kundenhauptsicherung)
- 4) flexible Zählerplatzverdrahtung mindestens 10 mm<sup>2</sup> (gem. DIN VDE 0603-2-1) muss vorhanden sein
- 5) auch TGL Norm (ehemalige DDR)
- 6) ausgenommen steckerfertige Erzeugungsanlagen ≤ 600 VA, sofern es der Anlagenbestand zulässt



Grundsätzlich ist bei der Erweiterung, bzw. Änderungen von Anlagen der bestehende Anlagenteil entsprechend der gültigen Regeln der Technik anzupassen.



Nur für den Fall, dass eine bestehende Anlage nicht geändert werden kann, gilt:



- Setzen eines Hauptleitungsverteilers in unmittelbarer Nähe des Hausanschlusskastens oder der Zähleranlage.
- Absicherung der bestehenden Anlage im Hauptverteiler auf Basis der maximalen Strombelastbarkeit unter Berücksichtigung der Selektivität.
- Absicherung des neuen Anlagenteils im Hausanschlusskasten und gegebenenfalls Trennmesser im Hauptleitungsverteiler.
- Strombelastbarkeit der Hauptleitung zwischen Hausanschluss und Hauptleitungsverteiler und zwischen Hauptleitungsverteiler und dem erweiterten Anlagenteil muss für mindestens 63 A ausgelegt sein.
- Die Zählerplätze sind zentral anzuordnen.
- Keine Vermischung von Netzformen (nur TN- bzw. nur TT-System möglich).

## 5 Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4100 Netzanschluss

Entsprechend NRL MS NT-10-38 gelten vorzugsweise folgende Anschlusskorridore für die erwartete höchste Bezugsleistung des Anschlussnehmers ohne Eigenerzeugung:

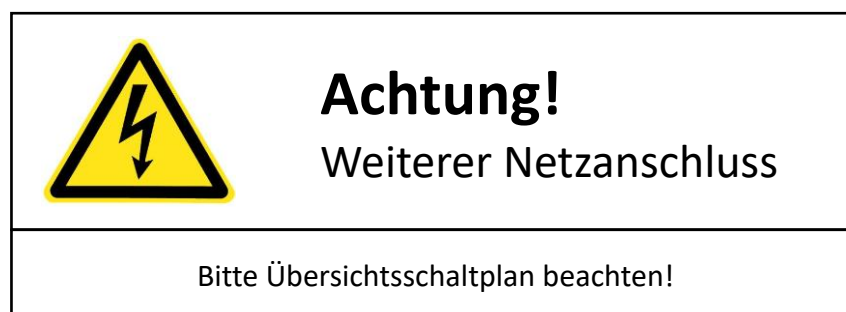
Anschlussort	Bezugsleistungskorridor
NS-Netz	< 100 kW
MS-/NS-Station	100 kW ... 300 kW
MS-Netz	300 kW ... 5 000 kW
HS-/MS-Station (UW)	> 5 000 kW

Der Netzbetreiber behält sich im Einzelfall vor, Anschlussnehmer mit geringer Leistung an einer vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene (z.B. NE 4 „HS/MS“ statt NE 5 „MS“ bei < 5 000 kW) anzuschließen, wenn eine Anbindung an das bestehende Netz gemäß Tabelle nicht möglich ist und sich die Zuordnung zu der vorgelagerten Netz- bzw. Umspannebene gemäß den technischen und wirtschaftlichen Bedingungen unter Berücksichtigung aller Interessen als sinnvoll erweist.

### 5.1 Art der Versorgung

Bei mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück klärt der Netzbetreiber den Anschlussnehmer über damit verbundenen Gefahren auf. In diesem Fall stellen Anschlussnehmer, Planer, Errichter sowie Betreiber der Kundenanlagen in Abstimmung mit dem Netzbetreiber durch geeignete Maßnahmen sicher, dass eine eindeutige und dauerhafte elektrische Trennung der Kundenanlagen gegeben ist. Der Anschlussnehmer lässt zur Verhütung von Unfällen folgende eindeutige und dauerhafte Kennzeichnungen anbringen:

- Übersichtsschaltplan an jedem Hausanschlusskasten mit Angabe zu Lage und Ort aller auf dem Grundstück vorhandenen Netzanschlüsse
- Warnhinweis an jedem Hausanschlusskasten, dass aktive Teile auf dem Grundstück nach dem Trennen weiterhin unter Spannung stehen können



Beispiel für einen Warnhinweis am HAK

**ANMERKUNG** Eine geeignete Maßnahme für eine eindeutige und dauerhafte elektrische Trennung kann die räumliche Trennung darstellen (z.B. Netzanschluss im Gebäude und Netzanschluss für Ladesäule im Freien auf einem Grundstück).

Eine Ablehnung des zusätzlichen Anschlussbegehrens ist nur bei drohenden Rückwirkungen, Kapazitätsmangel, sowie begründeter Unwirtschaftlichkeit möglich (vgl. §17 (2) EnWG). Diese Begründungen sind dem Antragsteller durch den Netzbetreiber mitzuteilen.

## 5.2 Hausanschlusseinrichtungen

Standardmäßig sind Hausanschlusskästen nach DIN VDE 0660-505 einzusetzen.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der Leistungen zu den Sicherungsgrößen, bzw. Baugrößen der von uns eingesetzten Hausanschlusskästen (HAK).

Scheinleistung (kVA)	Wirkleistung (kW)	Sicherung (HAK) (A)	Baugröße HAK	NH Sicherungsgröße
≤ 24	≤ 20	3 x 35	100 A	NH00
≤ 35	≤ 30	3 x 50		
≤ 44	≤ 40	3 x 63		
≤ 55	≤ 50	3 x 80		
≤ 69	≤ 60	3 x 100		
≤ 87	≤ 75	3 x 125	250 A	NH2
≤ 111	≤ 100	3 x 160		
≤ 139	≤ 125	3 x 200		
≤ 173	≤ 150	3 x 250		

In Rücksprache mit dem Netzbetreiber können auch NH-Sicherungsleisten nach DIN 43620 in einem Verteilerschrank oder einer Anschlusssäule verwendet werden.

### 5.2.2 Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden

Der Raum für den Netzanschluss und für die weiteren Anschluss- und Betriebseinrichtungen im Gebäude richten sich gem. DIN 18012 nach der Anzahl der Nutzungseinheiten (= Wohn-/Gewerbeinheit und Allgemeinversorgung).

- in Hausanschlussräumen (erforderlich in Gebäuden mit mehr als fünf Nutzungseinheiten)
- an Hausanschlusswänden (vorgesehen für Gebäude mit bis zu fünf Nutzungseinheiten)
- in Hausanschlussnischen (ausschließlich geeignet für die Versorgung nicht unterkellerten Einfamilienhäuser).

Weitere Messeinrichtungen (z. B. für Erzeugungsanlage, Ladeeinrichtung), die einer Nutzungseinheit zugeordnet sind, werden nicht gesondert gezählt.

### 5.2.3 Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden

Bei nicht dauerhaft bewohnten Gebäuden (z.B. Ferienhäuser) ist ein jederzeit zugänglicher Netzanschluss (z.B. in einer Hausanschluss- oder Zähleranschlusssäule) im nicht eingezäunten Bereich vorzusehen. Dies erfolgt entweder an der Einfriedungs- oder Grundstücksgrenze.

## 5.3 Ausführung von Netzanschlüssen

### 5.3.1 Allgemeines

Neu zu errichtende Gebäude sind bevorzugt über Erdkabel anzuschließen. Dabei werden Kabel des Typs NAYY-J / NAY2Y-J mit den Querschnitten 4 x 50 mm<sup>2</sup>, bzw. 4 x 150 mm<sup>2</sup> und 4 x 240 mm<sup>2</sup> verwendet.

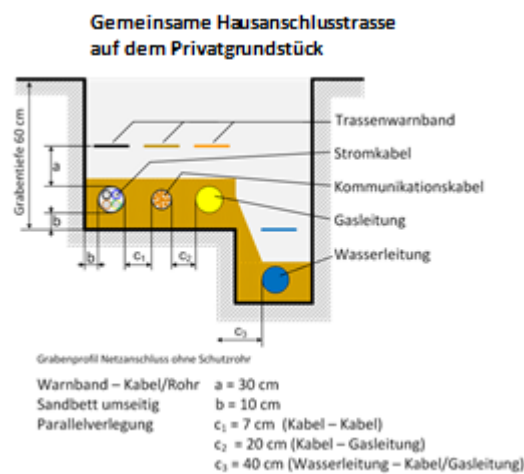
Bei Gebäuden ohne Keller ist die Nutzung innenliegender Anschlussräume (ohne eine Verbindung mit der Außenwand) nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber möglich.

Befindet sich der Hausanschluss in der Gebäudeaußenwand, sind bauseits zusätzliche Maßnahmen zu treffen (z.B. Wärmedämmung, Brand- und Lichtbogenschutz).

## 5.3.2 Netzanschluss über Erdkabel

### 5.3.2.1 Trassenführung

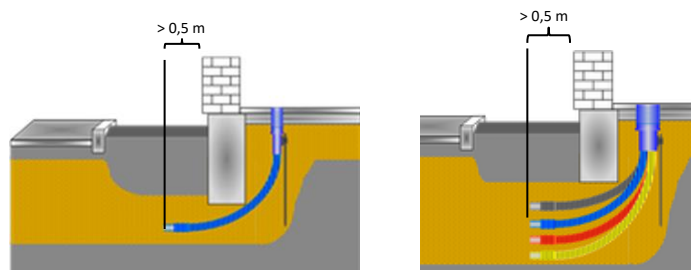
Der Standard Kabelgraben hat eine Verlegetiefe von 0,6 m. Bei einer koordinierten Kabelverlegung verschiedener Medienträger in einem gemeinsamen Kabelgraben sind nachstehende Abstände zu beachten:



Die Kabel im Kabelgraben sind – sofern aufgrund des Kabeltyps notwendig – steinfrei einzusanden. Im Allgemeinen dürfen Kabeltrassen nicht überbaut werden (außer bei Kabelverlegung im Schutzrohr) und es dürfen keine tief wurzelnden Pflanzen vorhanden sein.

Schutzrohre für erdverlegte Kabel müssen für die geplante Verwendung geeignet und zugelassen sein. Aus diesem Grund ist eine Kabelverlegung in KG oder HT-Rohren nicht zulässig.

Erforderliche Verrohrungen unter Gebäudeteilen sind so auszuführen, dass ein Einführen, Nachrüsten und Austauschen der Anschlussleitungen gewährleistet ist (z.B. geradliniger Trassenverlauf, Mindestbiegeradien, Einzugshilfe). Die Verrohrung muss dabei mindestens 0,5 m aus dem überbauten Bereich hinausragen.



Netzanschlusskabel innerhalb von Gebäuden sind sichtbar zu verlegen, möglichst kurz auszuführen und ggf. mechanisch zu schützen (z.B. Kabelschutzrohr).

ANMERKUNG Weitere Vorgaben zur Anordnung von Kabeln und Schutzrohren bei der Errichtung von Netzanschlüssen über Erdkabel finden sich in DIN 18012 im Kapitel 4.1 und VDE AR-N 4100 im Kapitel 5.3.

### 5.3.2.2 Gebäudeeinführung

Für die Gebäudedurchdringung sind Ein- und Mehrspartengebäudeeinführungen zugelassen. Diese muss mindestens für die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte), bzw. W2.1-E (Stauwasser bis 3m, drückendes Wasser) nach DIN 18533 Teil 1 ausgelegt sein, dabei ist gemäß DVGW VP 601 eine Gas- und Wasserdichtigkeit bis min. 1 bar zu gewährleisten.

Gebäudeeinführungen sind nach den geltenden Vorschriften für Bauwerksdurchdringungen und deren Abdichtung für erdverlegte Leitungen auszuführen. Die Gebäudeeinführung ist Bestandteil des Gebäudes. Für den Einbau und die Abdichtung ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Die Erstellung der Gebäudeeinführung durch den Netzbetreiber ist gesondert zu vereinbaren.

Bei Sanierungen bestehender Netzanschlüsse ist zu prüfen, ob die vorhandene Gebäudeeinführung die aktuellen Anforderungen erfüllt oder ob diese ersetzt werden muss. Vorhandene nicht mehr genutzte Mauerdurchbrüche sind durch den Anschlussnehmer wieder fachgerecht zu verschließen.

ANMERKUNG Weitere Vorgaben zur Gebäudedurchdringung bei der Errichtung von Netzanschlüssen über Erdkabel finden sich in DIN 18012 und VDE AR-N 4100 jeweils im Kapitel 5.3, bzw. TAB 2019 im Kapitel 5.5.

## 5.4 Netzurückwirkungen

Der Netzbetreiber behält sich vor, bei Erfordernis Messungen zu Netzurückwirkungen an der Übergabestelle der Kundenanlage durchzuführen.

### 5.4.1 Bewertung einzelner Geräte

Keine Ergänzungen

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

Das Formular B.1 ist bereits im Rahmen der Anmeldung einzureichen, wenn:

- ein Gerät die Anforderungen nach Abs. 5.4.2.1 nicht einhält oder
- ein Gerät  $\geq 75$  A Eingangsstrom aufweist.

### 5.4.3 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen

Der sichere Betrieb von Ton-Rundsteuerempfänger, Funk-Rundsteuerempfänger sowie LTE Kommunikationsnetzes darf nicht gestört werden. Die Frequenzen sind beim jeweiligen NB zu erfragen.

Im Netzgebiet der Stromnetz Kulmbach GmbH & Co KG werden keine Tonfrequenzen für den Betrieb von Rundsteueranlagen eingesetzt.

Blindstromkompensationsanlagen und Filterkreise sind so auszulegen und abzustimmen, dass sie den Betrieb bestehender Ton-Rundsteueranlagen nicht beeinträchtigen. Bei Verdrosselung von Blindleistungskompensationsanlagen ist ein Verdrosselungsgrad  $\geq 12,5$  % einzuhalten.

Bei Oberschwingungen von Blindleistungskompensationsanlagen empfiehlt der Netzbetreiber eine Verdrosselung von  $\geq 7$  %.

## 5.5 Symmetrie

Weitere Anforderungen sind gemäß dem FNN-Hinweis „Erläuterung zu Abschnitt 5.5 Symmetrie der VDE-AR-N 4100“ umzusetzen.

## 6 Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4100 Hauptstromversorgungssystem

### 6.1 Aufbau und Betrieb

In Abstimmung mit dem Netzbetreiber kann zum Zwecke eines Lastmanagements, zur Phasensymmetrierung oder für die  $P_{AV, E}$ -Überwachung ein Stromwandlersatz in das Hauptstromversorgungssystem eingebaut werden. Der Einbau ist grundsätzlich in einem Hauptleitungsverteiler oder in Abstimmung mit dem Hersteller auch im netzseitigen Anschlussraum eines Zählerschranks zulässig. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem gemessenen Bereich.

Der Netzbetreiber unterstützt auf Anfrage hinsichtlich Netzform und Anschlussart des zugehörigen Netzanschlusses.

Die Verlängerung vorhandener Hauptleitungen erfolgt grundsätzlich über Verbindungsmuffen.

### 6.2 Ausführung und Bemessung

Bei der Koordination der Überstrom-Schutzeinrichtung am Netzanschluss zur nachfolgenden Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage ist immer Selektivität unter Überlastbedingungen zu gewährleisten. Bei erhöhten Anforderungen sind weitere Betrachtungen hinsichtlich der Selektivität unter Kurzschlussbedingungen notwendig.

ANMERKUNG 1 Hauptleitungsschutzschalter der Charakteristik E gewährleisten bei gleichem Bemessungsstrom gegenüber der vorgeschalteten Schmelzsicherung Selektivität unter Überlastbedingungen.

ANMERKUNG 2 Weitere Anforderungen an die Selektivität können DIN VDE 0100-530:2018-06, Abs. 536.4.1 entnommen werden.

### 6.3 Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem

Keine Ergänzungen

## 7 Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4100 Zählerplätze

### 7.1 Allgemeines

Gemäß § 3 Messstellenbetriebsgesetz (MSbG) ist der Messstellenbetrieb Aufgabe des grundzuständigen Messstellenbetreibers (gMSB). Der Kunde hat die Möglichkeit, einen davon abweichenden Messstellenbetreiber zu beauftragen. Die Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden vom Netzbetreiber in einem eigenen Dokument veröffentlicht. Im Falle notwendiger Kommunikations- und Steuereinrichtungen für Last- und Einspeisemanagement sind die Vorgaben des Netzbetreibers zu beachten.

Die Messeinrichtung besteht aus dem/den Elektrizitätszähler(n), den Tarifschalteinrichtungen, den Kommunikationsgeräten und darüber hinaus bei halbindirekter Messung, den Messwandlern.

Der Messstellenbetreiber bestimmt Art, Zahl und Größe von Mess- und Tarifsteuereinrichtungen. Der Netzbetreiber bestimmt die Anordnung des Zählpunktes in der Kundenanlage. Der Netzbetreiber behält sich vor, bei der Vor-Ort-Prüfung durch den Anlagenerrichter und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen anwesend zu sein.

Der Messstellenbetreiber übergibt dem Anschlussnutzer die Mess- und Tarifsteuereinrichtung in seine Obhut. Die Geräte sind vor Beschädigungen zu schützen. Der Anschlussnutzer wird Beschädigungen an den Mess- und

Tarifsteuereinrichtungen unverzüglich dem Netzbetreiber / Messstellenbetreiber mitteilen. Der Anschlussnutzer haftet für Beschädigungen, sofern ihn daran ein Verschulden trifft.

## 7.2 Ausführung der Zählerplätze

Zählerplatz und Stromkreisverteiler erhalten eine übereinstimmende Kennnummer. Diese Kennnummer wird vom Errichter angebracht und besteht aus zwei Teilen, die durch einen Schrägstrich getrennt sind.

Erste Ziffer oder erster Buchstabe

**K** für Keller

**E** für Erdgeschoss

**1** für 1. Obergeschoss

**2** für 2. Obergeschoss usw.

**A** für Allgemeinversorgung

**P** für Ladeeinrichtung auf zur Immobilie gehörenden Parkplatz

**G** für Ladeeinrichtung in zur Immobilie gehörender Tiefgarage

**A/P/G1, A/P/G2 ...** für alle weiteren Zähler dieser Anwendung

Zweite Ziffer

Die zweite Ziffer ist die Zählnummer. Gezählt wird im Regelfall in jedem Geschoss vom Treppenhaus aus links beginnend im Uhrzeigersinn mit Nr. 1

Beispiel: Kennnummer 5/3 bedeutet: 5. Obergeschoss/Wohnung 3

Ist z.B. für eine e-Heizungsanlage ein zweiter Zähler vorgesehen, so wird der zweiten Ziffer der Buchstabe "e" angefügt.

Beispiel: Kennnummer 5/3 e bedeutet: 5. Obergeschoss/Wohnung 3 - e-Heizung

Zählern von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge wird der zweiten Ziffer ein „L“ angefügt.

Beispiel: Kennnummer G/2 L bedeutet: Tiefgarage/ 2. Ladeeinrichtung

Zur Kennzeichnung von Zählerplatz und Stromkreisverteiler ist wischfest und sichtbar am Zählerplatz und auf dem Stromkreisverteiler anzubringen.

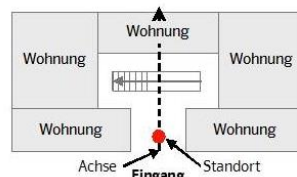
### 1 Standort festlegen

30. Obergeschoss = 30. OG  
 .  
 .  
 3. Obergeschoss = 3. OG  
 2. Obergeschoss = 2. OG  
 1. Obergeschoss = 1. OG  
 Erdgeschoss = EG  
 Keller = K

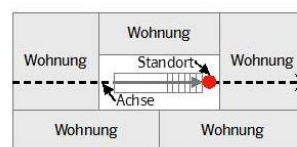
### 2 Gedankliche Achse festlegen

In Blickrichtung ist eine gedankliche Achse durch das Stockwerk zu legen ...

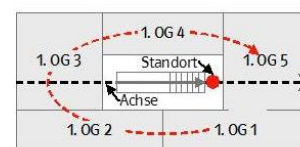
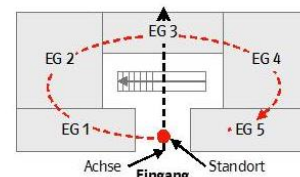
... vom Hauseingang ausgehend



... vom letzten Treppenabsatz ausgehend



### 3 Wohnungen je Stockwerk bezeichnen



Die oben genannte Zuordnung stellt die bevorzugte Möglichkeit dar, weitere eindeutige Kennzeichnungen (z.B. Zuordnung mittels notariell zugewiesene Wohnungsnummern, bzw. Stellplatznummern) sind zulässig.

## 7.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen

Keine Ergänzungen

#### **7.4 Anordnung der Zählerschränke**

Keine Ergänzungen

#### **7.5 Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage**

Der Errichter der Anlage legt nach vorheriger Überprüfung die Zuordnung von Trennvorrichtung und Messeinrichtung zur jeweiligen Anschlussnutzeranlage fest und kennzeichnet diese dauerhaft.

#### **7.6 Besondere Anforderungen**

Keine Ergänzungen

#### **7.7 Anbindung von Kommunikationseinrichtungen**

Bei Zählerfeldern mit Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE) in Verbindung mit einem intelligenten Messsystem stellt der Messstellenbetreiber die erforderliche opto-elektrische Schnittstelle bei.

#### **7.8 Raum für Zusatzanwendungen**

Die Spannungsversorgung für den Betrieb eines intelligenten Messsystems ist vor direktem Zugriff zu schützen. Eine kombinierte Spannungsversorgung für den Abschlusspunkt Zählerplatz (APZ) und Raum für Zusatzanwendungen (RfZ) ist zulässig.

#### **7.9 Wandlermessungen**

Die Anforderungen für halbindirekte Messungen sind auf Basis der DIN VDE 0603-2-2 für Dauerstrom (RDF1) spezifiziert. Für die Innenanwendung ist der Einsatz von Schaltgerätekombinationen nach DIN EN 61439 und DIN VDE 0606-2-2 bis zu einem Dauerstrom von 1000 A (RDF 1) möglich. In begründeten Ausnahmen sind auch größere Werte für Dauerstrom >1.000 A zulässig, wenn diese durch den Netzbetreiber genehmigt sind.

Die Bereitstellung der Messeinrichtung erfolgt durch den Messstellenbetreiber.

Die erforderlichen Nachweise / Bestätigungen sind vor Inbetriebnahme durch den Errichter vorzulegen.

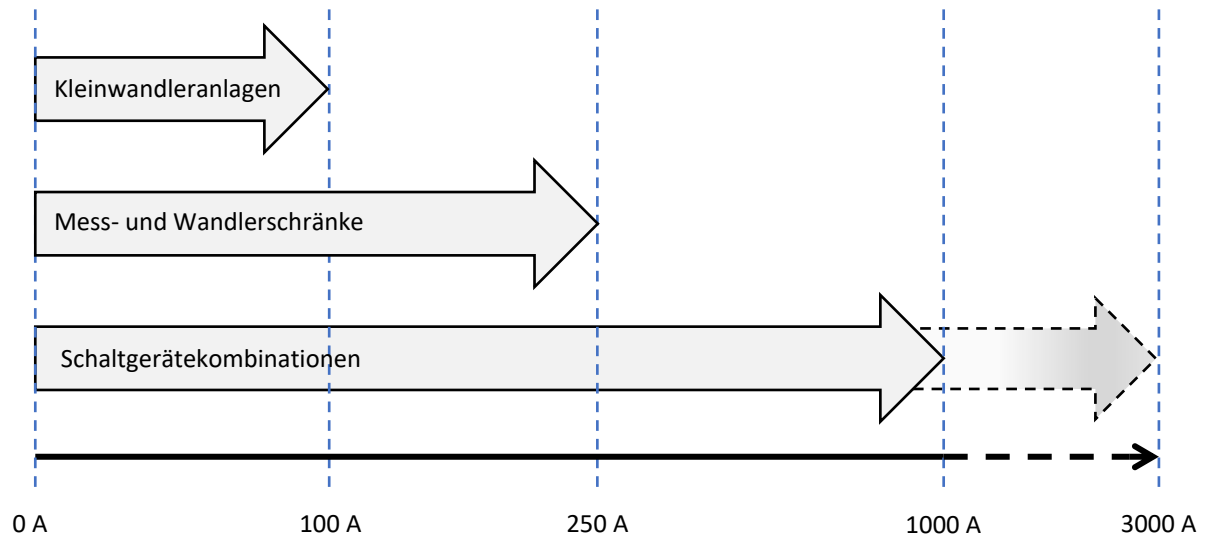
Eine halbindirekte Messung besteht aus zwei Teilen:

1. Messteil (Zählerfeld, Wandlerzusatzraum, APZ-Feld)
2. Leistungsteil (netzseitiger und anlagenseitiger Trennvorrichtungsraum, Wandlerraum)

Wandlermessungen benötigen netz- und anlagenseitig jeweils eine Freischalteneinrichtung. Netzseitig erfolgt die Anordnung im Wandlerschrank, alternativ im Sicht- und Handbereich (z.B. Hausanschlusskasten). Im anlagenseitigen Trennvorrichtungsraum ist eine Trennvorrichtung mit Lastschaltvermögen erforderlich.



Wandlermessanlagen gibt es in folgenden Ausführungen:



Zählerschrankkombinationen mit Zählerplätzen nach DIN VDE 0603-2-1 sind für Direktmessung bis max. 63A geeignet, darüber hinaus sind halbindirekte Messungen einzusetzen. Sofern eine Herstellererklärung für eine Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600) vorliegt, sind auch Direktmessungen bis 100A möglich.

Wandlermessanlagen über 250 A sind immer mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

## 8 Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4100 Stromkreisverteiler

Keine Ergänzungen

## 9 Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4100 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen

Für die Tarif- und Lastschaltung gelten die auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlichten Informationen.

## 10 Zu Kapitel 10 der VDE-AR-N 4100 Betrieb der Kundenanlage

### 10.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

### 10.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel

Keine Ergänzungen

### 10.3 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

Keine Ergänzungen

### 10.4 Notstromaggregate

Keine Ergänzungen.

## 10.5 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

Weitere Anforderungen sind gemäß dem FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern in der Niederspannung“ umzusetzen.

## 10.6 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

### 10.6.1 Lastmanagement

Eine Form des Lastmanagement wäre die netzdienliche Steuerung (nach §14a EnWG) durch den Netzbetreiber. Es gelten die auf der Internetseite veröffentlichten Modalitäten des Netzbetreibers (Unterbrechungszeiten, Unterbrechungsdauer, Unterbrechungshäufigkeit und Sondernetzentgelte). Eine Nutzung erfordert die vorherige Information im Rahmen der Anmeldung und Installation (z.B. separater Zählerplatz, Schütz) bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Ladeeinrichtung ans öffentliche Versorgungsnetz.

## 11 Zu Kapitel 11 der VDE-AR-N 4100 Auswahl von Schutzmaßnahmen

### 11.1 Allgemeines

Am Netzanschlusspunkt wird vom NB ein TT-System betrieben.

### 11.2 Überspannungsschutz

Keine Ergänzungen

## 12 Zu Kapitel 12 der VDE-AR-N 4100 Zusätzliche Anforderungen an Anschlusschränke im Freien

### 12.3 Ausführung

Bei Anschlusschränken im Freien, darf die innere Temperatur die zulässige Grenze für Betrieb der Betriebsmittel  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+75^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten. Bei Überschreitung der Grenzwerte muss der Anlagenbetreiber geeignete Maßnahmen ergreifen (z.B. aktive Kühlung oder Beschattung).

Zu Anschlusschränken im Freien zählen u.a. Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge. Sollen diese Ladeeinrichtungen über einen direkten Anschluss an das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen werden, müssen sie den Anforderungen der VDE-AR-N 4100 entsprechen. Der Konformitätsnachweis der Ladeeinrichtung oder der in der Ladeeinrichtung installierten Betriebsmittel erfolgt durch eine Erklärung des Herstellers oder durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle. Ohne diesen Konformitätsnachweis kann die Ladeeinrichtung nur über eine der folgenden Alternativlösungen angeschlossen werden:

1. Betrieb über einen bestehenden Netzanschluss
2. Betrieb über einen eigenen Netzanschluss, z.B. Zähleranschlusssäule

Bei Ladestationen an Straßenbeleuchtungsmasten mit unterschiedlichen Speisepunkten (Straßenbeleuchtungs- und Ortsnetz) sind zusätzliche Anforderungen zu beachten. Zur Vermeidung von Ausgleichsströmen auf dem PE/PEN-Leiter ist eine eindeutige elektrische Trennung zwischen den beiden Speisepunkten (Straßenbeleuchtungs- und Ortsnetz) sicherzustellen. Die Anbringung der Ladesäule darf somit nur an Straßenbeleuchtungssystemen erfolgen, die in Schutzklasse II betrieben werden.

Bei Zähleranschlusschränken im Freien nach DIN VDE 0603-2-1 darf der Abschlusspunkt Zählerplatz (APZ) entfallen. Dies betrifft auch die Datenleitung zwischen dem APZ und dem Raum für Zusatzanwendungen (RfZ) einschließlich der beiden RJ-45-Buchsen sowie der Spannungsversorgung zum APZ.

Anschluss- und Betriebseinrichtungen sind entsprechend DIN 18012 in ortsfesten und witterungsbeständigen Gehäusen (i.d.R. glasfaserverstärktem Polyester) unterzubringen.

Bei Zähleranschlussäulen darf der netzseitige Anschlussraum mit einem vierpoligem Sammelschienenensystem ausgestattet werden.

## **12.6 Schließung**

Anschlusschränke im Freien sind mit einer Doppelschließanlage auszustatten. Die Schließanlage des Netzbetreibers wird mit Profilhalbzylindern nach DIN 18252 mit einer Grundlänge A von 31 mm (Mitte Bohrung Stulpschraube bis Schlüsseleinführung) und einer Schließbartumstellung  $8 \times 45^\circ$  vom Netzbetreiber bestückt.

## **13 Zu Kapitel 13 der VDE-AR-N 4100 Vorrübergehend angeschlossene Anlagen**

Bei Baustromschränken nach DIN 43868 kann bis 100 A direkt gemessen werden. Bei größeren Betriebsströmen ist eine halbindirekte Messung vorzusehen.

Standardmäßig ist die Schließvorrichtung der A-Schränke und AV- Schränke für die Nutzung mit einem Bügelschloss auszustatten. Im Netzgebiet der Stromnetz Kulmbach GmbH & Co KG wird dieses vom Netzbetreiber beigestellt.

Die Abmeldung der vorübergehend angeschlossenen Anlage erfolgt über das Netzanschlussportal des Netzbetreibers oder durch eine formlose, schriftliche Mitteilung (z.B. per Email).

## **14 Erzeugungsanlagen und Speicher**

In diesem Kapitel werden weitere Anforderungen an die VDE-AR-N 4105 durch den NB spezifiziert bzw. modifiziert. Zur besseren Zuordnung werden die folgenden Unterkapitel an der Kapitelstruktur der VDE-AR-N 4105 gespiegelt.

### **14.1 Zu Kapitel 1 der VDE-AR-N 4105 Anwendungsbereich**

Es sind die Fristen des NC RfG (Artikel 4, Abs. 2 und Artikel 72), des NC DCC (Artikel, Abs. 2 und Artikel 59) sowie nationale Festlegungen zu beachten. Für „bestehende Stromerzeugungsanlagen“ im Sinne des NC RfG gilt gemäß § 118 Absatz 25 des Energiewirtschaftsgesetzes eine Übergangsfrist bis 30.06.2020. Für diese Erzeugungsanlagen darf dann VDE-AR-N 4105:2011-08 inklusive Abschnitt 5.4 bis 30.06.2020 angewendet werden.

Wenn versetzte PV-Anlagen (Module) an einem neuen Netzverknüpfungspunkt an das Netz für die allgemeine Versorgung angeschlossen werden, dann sind für die Ausführung des Anschlusses die aktuell geltenden technischen Anforderungen anzuwenden.

Bezüglich der Behandlung von Speichern wird ein einheitliches Vorgehen von VDE-AR-N 4105 und VDE-AR-N 4110 unterstellt. Speicher mit gleicher Betriebsweise entsprechend dem FNN Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ Ausgabe April 2019 sind aufzuaddieren. Ab einer (Summen)Wirkleistung von  $P_{Amax} \geq 135$  kW ist die Erfüllung der Anforderungen der VDE-AR-N 4110 „Technische Anschlussregeln Mittelspannung“ nachzuweisen.

Fragen, die bei der Anwendung dieser Netzrichtlinie auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der Erzeugungsanlage vorab mit dem Netzbetreiber.

### **14.2 Zu Kapitel 2 der VDE-AR-N 4105 Normative Verweisungen**

Keine Ergänzungen

### **14.3 Zu Kapitel 3 der VDE-AR-N 4105 Begriffe und Abkürzungen**

#### **14.3.1.43**

#### **installierte Wirkleistung**

$P_{inst}$

Summe der installierten Wirkleistungen der Erzeugungsanlagen und/oder Speicher an einem Netzanschlusspunkt  
( $P_{inst} = \sum P_{Amax}$ )

ANMERKUNG Diese Definition unterscheidet sich sinngemäß von der VDE AR-N 4110.

### **14.4 Zu Kapitel 4 der VDE-AR-N 4105 Allgemeine Bedingungen**

#### **14.4.1 Bestimmungen und Vorschriften**

#### **14.4.2 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen**

Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, bzw. die Portalzugänge, welche auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht sind.

Für steckerfertige Erzeugungsanlagen bis zu einer maximalen Scheinleistung ( $S_{Amax}$ )  $\leq 600$  VA je Anschlussnutzeranlage wird entsprechend VDE-AR-N 4105, Abs. 4.2 der im Anhang B abgebildete Vordruck verwendet. Werden die darin festgelegten Daten mit einem anderen, nicht vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellten Vordruck gemeldet, wird auch dieser akzeptiert (z.B. Herstellerformulare).

Wenn auf Grund äußerer Rahmenbedingungen die Ausführung der Erzeugungsanlage von den Anmeldeunterlagen abweicht, hat der Anlagenbetreiber bzw. der Anlagenerrichter spätestens zusammen mit der Inbetriebsetzungsanzeige, also vor Inbetriebnahme, die vollständigen Anmeldeunterlagen schriftlich beim Netzbetreiber einzureichen. Dies gilt auch, wenn im Rahmen gesetzlicher Vorgaben oder im Rahmen von Anlagen- bzw. Teil-Erneuerungen, Änderungen im elektrischen Verhalten (Anschlussleistung, Regelbarkeit, Kennlinienverhalten usw.) zu erwarten sind. Der Netzbetreiber behält sich vor, eine erneute Netzberechnung vorzunehmen.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der zur Anmeldung benötigten Formulare entsprechend der maximalen Wirkleistung der Erzeugungsanlage ( $P_{Amax}$ ).

Benötigte Formulare	$P_{Amax} < 135 \text{ kW}$	$P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$
Anmeldung zum Netzanschluss	E.1 (4105)**	E.1 (4105)**
Datenblatt Erzeugungsanlage	E.2 (4105)	E.2 (4105)
Datenblatt Speicher	E.3 (4105)	E.3 (4105)
Einheitenzertifikat für jede Erzeugungseinheit und jeden Speicher	E.4 (4105)*	E.13 (4110)*
Auszug „Netzurückwirkungen“ aus dem Prüfbericht für EZE mit einem Eingangsstrom $> 75 \text{ A}$	E.5 (4105)*	
Auszug „Netzurückwirkungen“ aus dem Prüfbericht Netzverträglichkeit der FGW TR 3		X*
Zertifikat für den NA-Schutz	E.6 (4105)	E.6 (4105)
Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz	E.7 (4105)	E.7 (4105)
Zertifikat für Leistungsflussüberwachung am NAP (70%-Begrenzung, $P_{AVE}$ -Überwachung, Symmetrieeinrichtung), falls vorhanden	X	X

\* Bei der Prototypenregelung ist die Bescheinigung des Herstellers der EZE und/oder des Speichers ausreichend.

\*\*

Eine Entscheidungshilfe zur Auswahl der zuständigen Anwendungsregel befindet sich in Anhang A.

### 14.4.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder Speicher

Die Inbetriebsetzung von Erzeugungsanlagen und/oder Speicher mit einem  $P_{Amax} < 30 \text{ kW}$  erfolgt grundsätzlich ohne Anwesenheit des Netzbetreibers.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der zur Inbetriebsetzung benötigten Formulare entsprechend der maximalen Wirkleistung der Erzeugungsanlage ( $P_{Amax}$ ).

Benötigte Formulare	$P_{Amax} < 135 \text{ kW}$	$P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$
Inbetriebsetzungsauftrag	Inbetriebsetzungsanzeige des NB**	Inbetriebsetzungsanzeige des NB**
Inbetriebsetzungsprotokoll	E.8 (4105) oder E.8 + (Anhang D)	E.8 + (Anhang D)
Betriebserlaubnisverfahren	-	E.9 (4105)*

\* Vorläufiges Betriebserlaubnisverfahren bei Prototypenregelung.

\*\*

### 14.5 Zu Kapitel 5 der VDE-AR-N 4105 Netzanschluss

Die in der NRL NDT-10-85, Abs. 5 genannten Anschlusskorridore sind vorzugsweise auch für Erzeugungsanlagen und/oder Speicher anzuwenden.

ANMERKUNG Bei einer vertraglich vereinbarten reduzierten Einspeiseleistung verändert sich die Bezugsgröße. Details sind im Kapitel 5.5.2  $P_{AV,E}$ -Überwachung ausgeführt.

### **14.5.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes**

Unter der durchgehenden Bedachung eines Gebäudes sind – in Anlehnung an DIN 4102-7 – die Dacheindeckungen und Dachabdichtungen einschließlich etwaiger Dämmschichten zu verstehen. Dies gilt auch für leicht zueinander versetzte Reihenhäuser oder in die Dacheindeckung integrierte Anbauten (z.B. Garage) mit abweichender Dachkonstruktion.

Für die Errichtung mehrerer Netzanschlüsse auf einem Grundstück ist Abs. 5.1 heranzuziehen.

### **14.5.2 Bemessung der Betriebsmittel**

Keine Ergänzungen

### **14.5.3 Zulässige Spannungsänderungen**

Keine Ergänzungen

### **14.5.4 Netzurückwirkungen**

Der NB behält sich vor, bei Erfordernis Messungen zu Netzurückwirkungen an der Übergabestelle der Kundenanlage durchzuführen.

### **14.5.5 Anschlusskriterien**

#### **14.5.5.1 Allgemeines**

Keine Ergänzungen

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

Für die Überwachung und Regelung der vertraglich vereinbarte Einspeiseleistung darf entsprechend 6.1 ein Stromwandlersatz in das Hauptstromversorgungssystem eingebaut werden. Wenn eine reduzierte Einspeiseleistung auf Kundenwunsch vereinbart wird, erfolgt die Ermittlung des Netzverknüpfungspunktes für folgende Bewertungspunkte mit der vereinbarten Einspeiseleistung  $P_{AV,E}$ :

- Langsame Spannungsänderung
- Auslastung der Betriebsmittel

Alle weiteren Prüfkriterien werden weiterhin mit der installierten Leistung  $P_{inst}$  bewertet. (Beispiele hierfür sind die schnelle Spannungsänderung, Netzurückwirkungen und das Kurzschlusskriterium für Typ-1-EZA.)

Planerisch gilt für alle EZA und Speicher am Niederspannungsnetz unabhängig von ihrer Leistung der Grundsatz, dass die vereinbarte Einspeiseleistung  $P_{AV,E}$  nicht kleiner sein darf als 60% der installierten Wirkleistung  $P_{inst}$ . Unabhängig davon besteht für den Anlagenbetreiber im Betrieb die Möglichkeit eine kleinere Leistung zurückzuspeisen, bis hin zur Nulleinspeisung, was jedoch nicht vertraglich vereinbart oder bei der Ermittlung des Netzverknüpfungspunktes berücksichtigt wird.

Die Dimensionierung der Übergabemessung (Z1) bezieht sich auf die vereinbarte Einspeiseleistung.

#### 14.5.5.3 Steckerfertige Erzeugungsanlagen

Bei steckerfertigen Erzeugungsanlagen bis zu einer maximalen Scheinleistung ( $S_{Amax} \leq 600$  VA je Anschlussnutzeranlage kann ein vereinfachtes Inbetriebsetzungsverfahren angewendet werden. Hierzu kann der im Anhang C abgebildete Vordruck verwendet werden oder ein inhaltsgleicher, herstellereigener Vordruck.

Für Anlagenänderungen ist Abs. 4.4 zu beachten.

#### 14.5.6 Drehstrom-Umrichteranlagen

Keine Ergänzungen

#### 14.5.7 Verhalten von Erzeugungsanlagen am Netz

##### 14.5.7.1 Allgemeines

Keine Ergänzungen

##### 14.5.7.2 Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung

Das Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung wird dem Einspeiser im Rahmen der Einspeisezusage mitgeteilt.

##### 14.5.7.3 Dynamische Netzstützung

Alle Erzeugungseinheiten und/oder Speicher müssen sich an der eingeschränkten dynamischen Netzstützung beteiligen. Für EZA  $\geq 135$  kW ist die Parametrierung nach VDE-AR-N 4110 an der Erzeugungseinheiten und/oder Speichern mittels Inbetriebsetzungsprotokoll E.8+ (Anhang D) zu bestätigen.

##### 14.5.7.4 Wirkleistungsabgabe

Zur Steuerung der Anlage kommt in der Niederspannung die Funkrundsteuerempfängertechnologie zum Einsatz. Für Erzeugungsanlagen bzw. Speicher mit mehr als 100 kW wird zusätzlich eine registrierende Lastgangmessung nach 7.6 der VDE-AR-N 4100 gefordert.

#### Hinweis zum Einspeisemanagement:

Der Anlagenbetreiber hat diese Vorgaben unverzüglich und unmittelbar an seiner Erzeugungsanlage umzusetzen und stellt sicher, dass die technische Einrichtung dauerhaft zur Verfügung steht, zuverlässig angesteuert werden kann und die Befehle ordnungsgemäß von der Anlagensteuerung verarbeitet werden können. Dies bestätigt der Betreiber im Rahmen der Inbetriebsetzung durch das Formular E.8, bzw. E.8 + (Anhang D).

## **14.6 Zu Kapitel 6 der VDE-AR-N 4105 Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz**

### **14.6.1 Generelle Anforderungen**

Keine Ergänzungen

### **14.6.2 Zentraler NA-Schutz**

Keine Ergänzungen

### **14.6.3 Integrierter NA-Schutz**

Keine Ergänzungen

### **14.6.4 Kuppelschalter**

Keine Ergänzungen

### **14.6.5 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**

Bei Einsatz einer AWE im MS-Netz gelten die empfohlenen Vorgaben für den NA-Schutz nach VDE-AR-N 4105 Kapitel 6.5.2 Tabelle 2 – Einstellwerte für den NA-Schutz, Fußnote d).

Bei Anlagenerweiterungen mit bereits bestehendem NA-Schutz sind die Einstellwerte der VDE-AR-N 4105:2018-11 zu übernehmen.

### **14.6.6 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen**

Keine Ergänzungen

## **14.7 Zu Kapitel 7 der VDE-AR-N 4105 Abrechnungsmessung**

Keine Ergänzungen

## **14.8 Zu Kapitel 8 der VDE-AR-N 4105 Betrieb der Anlage**

Keine Ergänzungen

### **14.8.1 Allgemeines**

Keine Ergänzungen

### **14.8.2 Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes**

Keine Ergänzungen



### **14.8.3 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**

Keine Ergänzungen

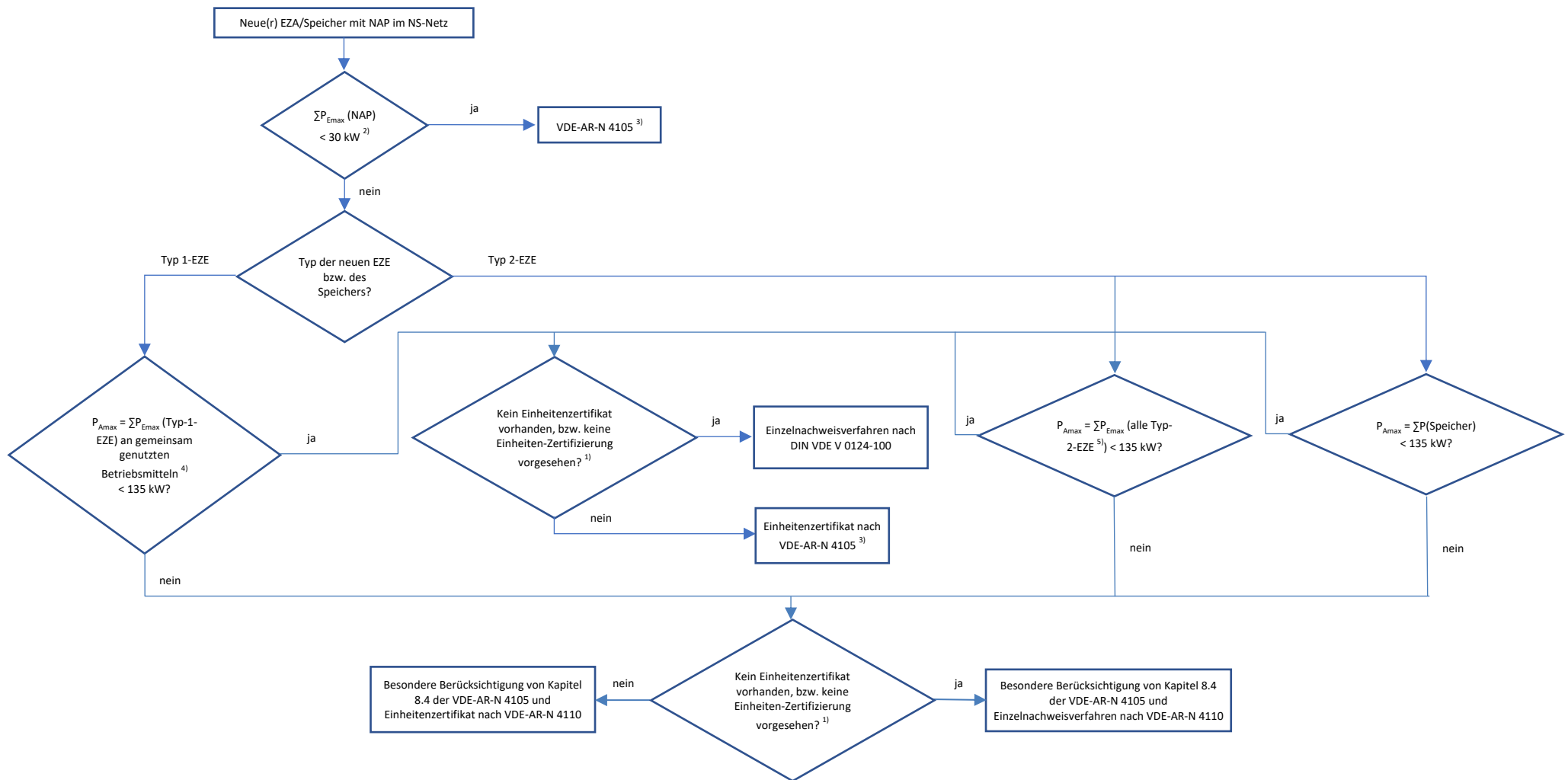
### **14.8.4 Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW**

Entsprechend VDE-AR-N 4105, Abs. 1 ist für Erzeugungsanlagen und Speicher mit einer Wirkleistung von jeweils  $P_{Amax} \geq 135$  kW die Einhaltung der Anforderungen der VDE-AR-N 4110 nachzuweisen. Dieser Nachweis ist über das Inbetriebsetzungsprotokoll E.8+ (Anhang D) zu erbringen.

### **14.9 Zu Kapitel 9 der VDE-AR-N 4105 Nachweis der elektrischen Eigenschaften**

Keine Ergänzungen

## Anhang A– Entscheidungshilfe zur Auswahl der zuständigen Anwendungsregel



1) Individualprojekte, z. B. Wasserkraft, Geothermie, Gasturbinen

2)  $P_{E_{max}}$ : maximale Wirkleistung einer Erzeugungseinheit

Summe aller Erzeugungseinheiten aus: KWK-Einheiten oder Wind oder Wasserkraft oder Stirlinggeneratoren oder Brennstoffzellen oder direkt gekoppelte Asynchrongeneratoren  
I. d. R. wird zwischen Typ-1 und Typ-2 differenziert (gilt **nicht** für PV-Wechselrichter usw.)

3) VDE-AR-N 4105:2018-11. Bis 12 Monate nach Inkraftsetzung der DIN VDE V 0124-100 sind anstelle der Zertifikate Herstellererklärungen ausreichend

4) z. B. gemeinsam genutzter Maschinen-Trafo oder gemeinsame Zentralsteuerung (der MS/NS-Trafo, das NS-Anschlusskabel oder eine mögliche Übergabestation gehören **nicht** dazu)

5) Von DC-Quelle/Generator direkt geladene Speicher bilden zusammen mit anderen Typ-2-EZE eine EZA

## Anhang B – Antragstellung für steckerfertige Erzeugungsanlagen (bis 600 VA)

<b>Antragstellung</b> (vom Anschlussnehmer auszufüllen)		
Anschlussnehmer (Eigentümer)	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	_____ _____ _____ _____
Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb)	Firma, Ort Eintragungsnummer	_____ _____ (nur erforderlich, falls die Kundenanlage geändert wurde)
Zählernummer	_____	
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	
Leistung je Modul	_____ Wp	Anzahl Module _____
Datenblatt für die Erzeugungsanlage beigelegt (Erhältlich beim Hersteller)		<input type="checkbox"/>
Einheitenzertifikate nach VDE-AR-N 4105 (siehe Vordruck E.4) liegen vor		<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz beigelegt (siehe Vordruck E.6)		<input type="checkbox"/>
Es ist keine Einspeisung in das Netz des Netzbetreibers vorgesehen		<input type="checkbox"/>
Es wird auf eine Förderung nach EEG verzichtet		<input type="checkbox"/>
Registrierung im Marktstammdatenregister gemäß MaStRV erfolgt		<input type="checkbox"/>
Die maximale Scheinleistung von 600 VA (Summe aller steckerfertigen Erzeugungsanlagen in der Anschlussnutzeranlage) wird nicht überschritten		<input type="checkbox"/>
Geplanter Inbetriebsetzungstermin		_____
_____	_____	
Ort, Datum	Unterschrift des Anschlussnehmers	

## Anhang C – Inbetriebsetzungsprotokoll für steckerfertige Erzeugungsanlagen (bis 600VA)

Inbetriebsetzungsprotokoll für steckerfertige Erzeugungsanlagen in Niederspannung	
Anlagenanschrift	Vorname, Name
	Straße, Hausnummer
	PLZ, Ort
Anlagenbetreiber	Firma, Ort
	Straße, Hausnummer
	Telefon, E-Mail
Für PV-Anlagen: Modulleistung/Generatorleistung $P_{Agen}$ (max. 600 Wp)	_____ Wp
Einheitenzertifikat für Erzeugungseinheiten vorhanden (siehe Vordruck E.4)?	<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz vorhanden (siehe Vordruck E.6)?	<input type="checkbox"/>
Die Erzeugungsanlage ist nach VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4100 und den technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Der Anlagenerrichter hat den Anlagenbetreiber einzuweisen und eine vollständige Dokumentation inkl. Schaltplan nach den jeweils gültigen VDE-Bestimmungen zu übergeben.	
Datum der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage:	
_____	_____
Ort, Datum	Unterschrift Anlagenbetreiber

## Anhang D – E.8+ Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen

LOGO NETZBETREIBER		E.8+ Inbetriebsetzungsprotokoll Erzeugungsanlagen/Speicher in Niederspannung		Seite 1 von 2
Vom Anlagenerrichter (eingetragener Elektrofachbetrieb) - siehe 4.1 auszufüllen				
Anlagenanschrift	Vorname, Name			
	Straße, Hausnummer			
	PLZ, Ort			
Anlagenerrichter <small>(Ausnahme siehe 5.5.3, 2. Absatz)</small>	Firma, Ort			
	Straße, Hausnummer			
	Telefon, E-Mail			
max. Scheinleistung $S_{Amax}$		___ kVA	max. Wirkleistung $P_{Amax}$ ___ kW	
Für PV-Anlagen: Modulleistung/Generatorleistung $P_{Agen}$ (für Einspeisevergütung maßgebend)				___ kWp
Übereinstimmung des ausgefüllten Datenblattes E.2 und/oder E.3 mit dem Anlagenaufbau?				<input type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung: Vorinbetriebsetzungsprüfung + Inbetriebsetzungsprüfung erfolgt?				<input type="checkbox"/>
Einheitenzertifikat für Erzeugungseinheiten und/oder Speicher vorhanden?	Bei Anlagen mit $P_{Amax} < 135$ kW: Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4105 Prototypenbestätigung nach VDE-AR-N 4105			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Bei Anlagen mit $P_{Amax} \geq 135$ kW: Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110 Prototypenbestätigung nach VDE-AR-N 4110			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt ( $P_{AV, E}$ -Überwachung, 70%-Begrenzung nach 5.7.4.2, Symmetrieeinrichtung nach VDE-AR-N 4100, 5.5				<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz vorhanden (siehe Vordruck E.6)?				<input type="checkbox"/>
NA-Schutz nach den Vorgaben aus Tabelle 2 der VDE-AR-N 4105 parametrierbar?				<input type="checkbox"/>
Zentraler NA-Schutz vorhanden:	Auslösetest „Zentraler NA-Schutz - Kuppelschalter“ erfolgreich durchgeführt?			<input type="checkbox"/>
	Auslösekreis „Zentraler NA-Schutz - Kuppelschalter“ nach Ruhestromprinzip ausgeführt und geprüft?			<input type="checkbox"/>
$P_{AV, E}$ -Überwachung vorhanden:	Funktionstest $P_{AV, E}$ -Überwachung erfolgreich durchgeführt?			<input type="checkbox"/>
	Eingestellte Wirkleistung $P_{AV, E}$			___ kW
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung:	Drosselung auf 70 % im Umrichter eingestellt?			<input type="checkbox"/>
	Zertifizierte technische Steuerung zur Drosselung auf 70 % vorgesehen?			<input type="checkbox"/>
	Technische Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung der Einspeiseleistung durch den Netzbetreiber?			<input type="checkbox"/>
Energieflussrichtungssensor - Funktionstest durch Errichter durchgeführt und bestanden?				<input type="checkbox"/>
Die Symmetrieeinrichtung wird eingehalten:				
<input type="checkbox"/> durch einen Drehstromgenerator oder einen dreiphasigen Umrichter				
<input type="checkbox"/> durch folgende Aufteilung der einphasig angeschlossenen Erzeugungseinheiten je Außenleiter:				
		L1	L2	L3
Summe $S_{E_{max}}$ der ggf. vorhandenen Erzeugungsanlagen/Speicher		___ kVA	___ kVA	___ kVA
Summe $S_{E_{max}}$ der neu hinzukommenden Erzeugungsanlagen/Speicher		___ kVA	___ kVA	___ kVA
<input type="checkbox"/> durch eine Symmetrieeinrichtung, die den Unsymmetriewert auf 4,6 kVA je Außenleiter begrenzt.				
Vorgegebenes Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung:	$\cos \varphi = 1$ (für $\sum S_{E_{max}} \leq 4,6$ kVA)			<input type="checkbox"/>
	$Q(U)$ -Kennlinie (für $\sum S_{E_{max}} > 4,6$ kVA nach VDE AR N 4105)			<input type="checkbox"/>
	$\cos \varphi(P)$ -Kennlinie (für $\sum S_{E_{max}} > 4,6$ kVA nach VDE AR N 4105)			<input type="checkbox"/>
	fester $\cos \varphi =$ _____ (für $\sum S_{E_{max}} > 4,6$ kVA nach VDE AR N 4105)			<input type="checkbox"/>
Asynchronmaschinen fester $\cos \varphi = 0,95$ untererregt $\pm 0,02$				<input type="checkbox"/>
TF-Sperren in der Anschlusszusage gefordert? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein		<input type="checkbox"/> Eingebaut		<input type="checkbox"/> Prüfprotokoll liegt vor

<b>LOGO NETZBETREIBER</b>	<b>E.8+ Inbetriebsetzungsprotokoll Erzeugungsanlagen/Speicher Niederspannung</b>	<b>Seite 2 von 2</b>
Für Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW:		
Eingeschränkte dynamische Netzstützung aktiv eingestellt (nur bei Typ 2 Anlagen)	<input type="checkbox"/>	
Auszug aus dem Prüfbericht zur Netzverträglichkeit nach FGW TR 3 liegen dem Netzbetreiber vor (für Anlagen mit Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110)	<input type="checkbox"/>	
Zuschaltung erfolgt bei einer Betriebsspannung zwischen 90 % $U_n$ und 110 % $U_n$ an den Generator-klemmen der Erzeugungseinheit mit den zulässigen Leistungsgradienten der VDE-AR-N 4110	<input type="checkbox"/>	
Die Erzeugungsanlage und/oder der Speicher ist/sind nach VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4100 und den technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Der Anlagenerrichter hat den Anlagenbetreiber einzuweisen und eine vollständige Dokumentation inkl. Schaltplan nach den jeweils gültigen VDE-Bestimmungen zu übergeben.		
Datum der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers:		
<hr/> Ort, Datum	<hr/> Unterschrift Anlagenbetreiber	<hr/> Unterschrift Anlagenerrichter <small>(Ausnahme siehe 5.5.3, 2. Absatz)</small>