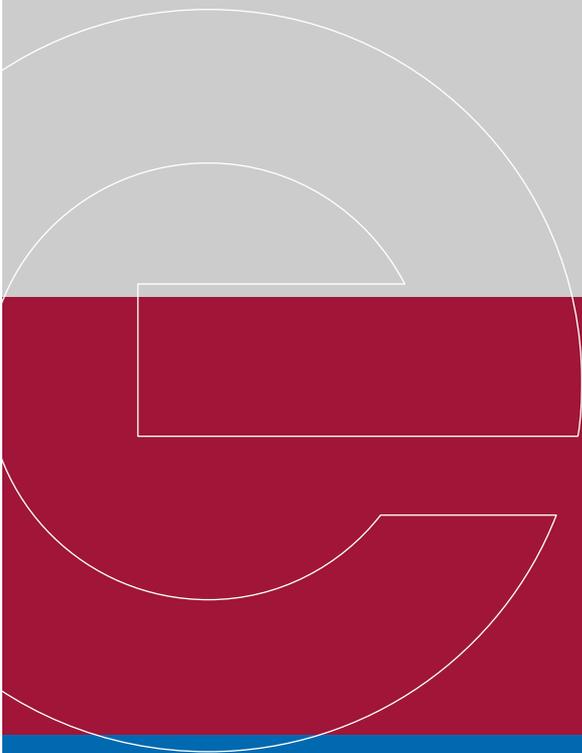


TAB Mitteldeutschland

Technische Anschlussbedingungen
für den Anschluss an das Niederspannungsnetz

vom Juli 2012



bdeu

Energie. Wasser. Leben.

**Landesgruppe
Mitteldeutschland**

TAB Mitteldeutschland

Technische Anschlussbedingungen
für den Anschluss an das Niederspannungsnetz

der BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland

Ausgabe 2012

Ausgabe Juli 2012

Textfassung auf Basis des Bundesmusterwortlautes der TAB 2007, Ausgabe 2011

© BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin

Die Abweichungen im Regelungsteil der TAB Mitteldeutschland zum Bundesmusterwortlaut TAB 2007 Ausgabe 2011 sind *kursiv* gekennzeichnet.

Herausgegeben von
BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland
Schützenplatz 14, 01067 Dresden

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	6
2	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte	7
3	Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage	8
4	Plombenverschlüsse	8
5	Netzanschluss (Hausanschluss)	9
5.1	Art der Versorgung	9
5.2	Anschlusseinrichtungen in Gebäuden	10
5.3	Anschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden	10
5.4	Kabelhausanschluss	10
5.5	Freileitungshausanschluss	11
5.6	Anbringen des Hausanschlusskastens	11
6	Hauptstromversorgung	12
6.1	Aufbau und Betrieb	12
6.2	Bemessung	13
6.2.1	Leistungsbedarf zur Dimensionierung der Hauptstromversorgung	13
6.2.2	Überstromschutz	13
6.2.3	Koordination von Schutzeinrichtungen	13
6.2.4	Kurzschlussfestigkeit	13
6.2.5	Spannungsfall	14
6.3	Hauptleitungsabzweige	14
7	Mess- und Steuereinrichtungen, Zählerplätze	15
7.1	<i>Allgemeines</i>	15
7.2	<i>Ausführung des Netz-Steuerplatzes sowie des Platzes für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen</i>	15
7.2.1	<i>Ausführung des Netz-Steuerplatzes (NeS-Platz)</i>	15
7.2.2	<i>Ausführung des Platzes für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen (SDE-Platz)</i>	16
7.3	<i>Trennvorrichtungen für Inbetriebsetzung und Kundenanlage</i>	16
7.4	<i>Wandlermessungen (halbindirekte Messungen)</i>	16
7.4.1	<i>Wandlerplatz und Sekundärverdrahtung</i>	17
7.4.2	<i>Zähler- und SDE-Platz</i>	18

7.5	<i>Gehäusesysteme für Direkt- und Wandlermessungen</i>	18
8	Stromkreisverteiler	20
9	Steuerung und Datenübertragung	21
10	Elektrische Verbrauchsgeräte	21
10.1	Allgemeines	21
10.2	Anschluss	22
10.2.1	Entladungslampen	22
10.2.2	Motoren	22
10.2.3	Elektrowärmegeräte	23
10.2.4	Geräte zur Heizung oder Klimatisierung, einschließlich Wärmepumpen	23
10.2.5	Schweißgeräte	24
10.2.6	Röntengeräte, Tomographen u. ä.	24
10.2.7	Geräte mit Anschnittsteuerung, Gleichrichtung oder Schwingungspaketsteuerung	24
10.3.	Betrieb	25
10.3.1	Allgemeines	25
10.3.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel	25
10.3.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen	25
10.3.4	Tonfrequenz-Rundsteueranlagen	26
10.3.5	Einrichtungen zur Telekommunikation über das Niederspannungsnetz	26
11	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	26
12	Auswahl von Schutzmaßnahmen	27
13	Erzeugungsanlagen mit bzw. ohne Parallelbetrieb	27

Anhang A

A 1	Querverweise auf die Niederspannungsanschlussverordnung - NAV	33
A 2	Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK)	34
A 3	Einheitszählerplatz nach Abschnitt 7	35
A 3.1	<i>Direktmessung</i>	35
A 3.1.1	<i>Anschlussplan Direktmessung</i>	35
A 3.1.2	<i>Ausführungsbeispiele für Zählerplätze mit variabler Dreipunktbefestigung</i>	36
A 3.1.3	<i>Ausführungsbeispiele für Zählerplätze mit BKE-I</i>	37
A 3.2	<i>Wandlermessung</i>	38
A 3.2.1	<i>Anschlussplan Wandlermessung</i>	38
A 3.2.2	<i>Zählerplatz für Wandlermessung</i>	40
A 3.2.3	<i>Beispiele zum Aufbau von Wandlermessungen</i>	41
A 3.3	<i>Ausführungsbeispiele für Anschlussschränke im Freien</i>	42
A 4	Elektrische Grenzwerte der Technischen Anschlussbedingungen	43
A5	<i>Plombenöffnungsmeldung</i>	45

Anhang B

Begriffe		46
----------	--	----

1 Geltungsbereich

(1) Diesen Technischen Anschlussbedingungen (TAB) 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.

(2) Die Technischen Anschlussbedingungen sind für Anlagen anzuwenden, die neu an das Verteilungsnetz angeschlossen werden bzw. bei einer Erweiterung oder Veränderung einer Kundenanlage. *Netzanschlussänderungen umfassen beispielsweise Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes.* Für den bestehenden Teil der *elektrischen Anlage* gibt es seitens der TAB keine Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist.

(3) Die TAB legen insbesondere die Handlungspflichten des Netzbetreibers, des Errichters, Planers sowie des Anschlussnehmers und Anschlussnutzers von *elektrischen Anlagen* im Sinne von § 13 NAV fest.

(4) Sie gelten zusammen mit §19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen gemäß NAV.

(5) Sie gelten ab Inkraftsetzung durch den Netzbetreiber.¹

(6) Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden TAB treten am gleichen Tage außer Kraft. *Sofern nicht anders festgelegt, gilt für in Planung oder in Bau befindliche Anlagen eine Übergangsfrist bis 31.12.2012.*

(7) Fragen, die bei der Anwendung der TAB auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit dem Netzbetreiber.

(8) Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage berücksichtigen bei der Anwendung der TAB ebenfalls die in den Fußnoten genannten Dokumente.

¹ Monatsbeginn nach öffentlicher Bekanntgabe durch den Netzbetreiber.

2 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte

(1) Die Anmeldung erfolgt gemäß dem beim Netzbetreiber üblichen Verfahren.²

(2) Damit der Netzbetreiber das Verteilungsnetz, den Netzanschluss (Hausanschluss) sowie die Messeinrichtungen leistungsgerecht auslegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, liefert der Planer oder der Errichter - auch im Hinblick auf die gleichzeitig benötigte elektrische Leistung - zusammen mit der Anmeldung die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen und Verbrauchsgeräte. Die ggf. hierfür erforderlichen Unterlagen werden dem Netzbetreiber vom Anschlussnehmer und vom künftigen Anschlussnutzer bzw. deren Beauftragten zur Verfügung gestellt.

(3) Aus den im Absatz 2 genannten Gründen bedarf der Anschluss folgender Anlagen und Verbrauchsgeräte der vorherigen Beurteilung und Zustimmung des Netzbetreibers:

- neue Kundenanlagen
- zu erweiternde Anlagen, wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte gleichzeitig benötigte Leistung überschritten wird
- *Trennung bzw. Zusammenlegung von Kundenanlagen*
- vorübergehend angeschlossene Anlagen, z. B. Baustellen und Schaustellerbetriebe
- Erzeugungsanlagen gemäß Abschnitt 13
- Geräte zur Heizung oder Klimatisierung, ausgenommen ortsveränderliche Geräte
- Einzelgeräte mit einer Nennleistung von mehr als 12 kW

(4) Geräte bedürfen keiner vorherigen Zustimmung des Netzbetreibers, wenn *nach* Abschnitt 10 sichergestellt ist, dass sie keine störenden Rückwirkungen verursachen. Bei den nachfolgenden Geräten kann bis zu den in den jeweiligen Abschnitten genannten Leistungen im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass ein Anschluss auch ohne genauere Prüfung möglich ist.

- Motoren (siehe Abschnitt 10.2.2)
- Schweißgeräte (siehe Abschnitt 10.2.5)
- Röntengeräte, Tomographen u. ä. (siehe Abschnitt 10.2.6)
- Geräte mit Anschnittsteuerung, Gleichrichtung oder Schwingungspaketsteuerung (siehe Abschnitt 10.2.7)

² Siehe z. B. Vordruck „Anmeldung zum Netzanschluss“.

3 Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage

(1) Für die Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage des Kunden wendet der Errichter das beim Netzbetreiber übliche Verfahren³ an. Dies gilt auch bei Wiederinbetriebsetzung sowie nach Trennung oder Zusammenlegung *von Kundenanlagen*.

(2) Die Anlage hinter dem Netzanschluss bis *zur* Trennvorrichtung für die Inbetriebsetzung der Kundenanlage bzw. bis zu den Haupt- oder Verteilungssicherungen darf nur durch den Netzbetreiber oder mit seiner Zustimmung durch ein in ein Installateurverzeichnis eingetragenes Installationsunternehmen in Betrieb genommen werden. Die Anlage hinter dieser Trennvorrichtung darf nur durch ein in ein Installateurverzeichnis eingetragenes Installationsunternehmen in Betrieb genommen werden.

(3) Wenn die Anwesenheit des Errichters der Anlage bei der Inbetriebsetzung erforderlich ist, teilt der Netzbetreiber ihm dieses mit.

4 Plombenverschlüsse

(1) Anlagenteile, in denen nicht gemessene elektrische Energie fließt, werden plombierbar ausgeführt und sind nach den Vorgaben des Netzbetreibers zu plombieren. Dies gilt auch für Anlagenteile, die aus Gründen einer Laststeuerung unter Plombenverschluss⁴ genommen werden.

(2) Plombenverschlüsse des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers dürfen nur mit dessen Zustimmung geöffnet werden. Hat dieser eine allgemeine Zustimmung für das Öffnen von Plombenverschlüssen erteilt, gilt das hierfür festgelegte Verfahren. Bei Gefahr dürfen die Plomben ohne Zustimmung des Netzbetreibers/Messstellenbetreibers entfernt werden. Eine Wiederverplombung ist zu veranlassen.

(3) Haupt- und Sicherungsstempel (Stempelmarken oder Plomben) der geeichten Messeinrichtungen dürfen nach den eichrechtlichen Bestimmungen weder entfernt noch beschädigt werden.

³ Siehe Vordruck des Netzbetreibers.

⁴ Siehe „Anforderungen an Plombenverschlüsse“.

5 Netzanschluss (Hausanschluss)

5.1 Art der Versorgung

(1) Die Nennspannung des Niederspannungsnetzes beträgt 230/400 V. Die Betriebsspannung an der Übergabestelle (in der Regel der Hausanschlusskasten) liegt im Toleranzbereich nach DIN IEC 60038 (VDE 0175). In DIN EN 50160 sind weitere Merkmale der Spannung angegeben.

(2) Grundsätzlich erhält jedes zu versorgende Gebäude einen eigenen Netzanschluss, der mit dem Niederspannungsnetz des Netzbetreibers verbunden ist. Ein Gebäude liegt vor, wenn es über eine eigene Hausnummer und Hauseingänge bzw. eigene Treppenträume verfügt.

(3) Die Versorgung mehrerer Gebäude (z. B. Doppelhäuser oder Reihenhäuser) aus einem gemeinsamen Netzanschluss ist dann zulässig, wenn der Hausanschlusskasten in einem für alle Gebäude gemeinsamen Hausanschlussraum zusammen mit den Zählerplätzen errichtet wird. Für das Betreten des Hausanschlussraumes durch den Anschlussnehmer sowie den Netzbetreiber und die Verlegung von Zuleitungen zu den Stromkreisverteilern in den einzelnen Gebäuden bewirkt der Eigentümer eine rechtliche Absicherung, vorzugsweise in Form einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit. Sollten im konkreten Fall der Eigentümer und der Anschlussnehmer nicht personengleich sein, sorgt der Anschlussnehmer gegenüber dem Eigentümer für die Durchführung dieser Verpflichtung. Anschlussnehmer, Betreiber der elektrischen Anlage und der Netzbetreiber müssen unabhängig voneinander Zutritt zu diesem Hausanschlussraum haben.

(4) Werden mehrere Netzanschlüsse in einem Gebäude bzw. auf einem Grundstück errichtet, stellen Planer, Errichter sowie Betreiber der elektrischen Anlagen durch geeignete Maßnahmen sicher, dass eine eindeutige elektrische Trennung der angeschlossenen Anlagen gegeben ist.

(5) Grundsätzlich sind Kundenanlagen über einen Drehstromanschluss an das öffentliche Niederspannungsnetz anzuschließen. Der einphasige Anschluss von Verbrauchsgeräten⁵ ist nur bis zu einer Bemessungsscheinleistung von 4,6 kVA zulässig. Eine gleichmäßige Aufteilung der Leistung auf die drei Außenleiter ist zu gewährleisten.

(6) Bei Umstellung des Netzanschlusses (z. B. von Freileitungsbauweise auf Kabelbauweise) sorgt der Anschlussnehmer für die entsprechende Anpassung seiner Anlage.

⁵ *Gilt auch für Erzeugungsanlagen.*

5.2 Anschlusseinrichtungen in Gebäuden

(1) Die Hausanschlusseinrichtungen innerhalb von Gebäuden sind gemäß DIN 18012 unterzubringen:

- in Hausanschlussräumen
- an Hausanschlusswänden
- in Hausanschlussnischen

(2) In Räumen, in denen die Umgebungstemperatur dauernd 30 °C übersteigt, sowie in feuer- oder explosionsgefährdeten Räumen/Bereichen dürfen gemäß DIN 18012 der Hausanschlusskasten und/oder der Hauptverteiler nicht untergebracht werden. Es sind die Landesbauordnung, die Feuerungsverordnung und die Leitungsanlagen-Richtlinie des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen.

5.3 Anschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden

Die Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden sind gemäß DIN 18012 in Abstimmung mit dem Netzbetreiber unterzubringen:

- in Hausanschlusssäulen
- an bzw. in Gebäudeaußenwänden
- in Zähleranschlusssäulen
- in ortsfesten Schalt- und Steuerschränken⁶

5.4 Kabelhausanschluss

(1) Der Planer oder Errichter stimmt die Art der Hauseinführung mit dem Netzbetreiber ab. Der Netzbetreiber sorgt bei Kabelanschlüssen im Gebäude für einen wasserdichten Abschluss des Kabels in dem Schutzrohr der Hauseinführung, dessen Einbau der Anschlussnehmer veranlasst. Wünscht der Anschlussnehmer einen gas- oder druckwasserdichten Abschluss, wird dieser, in Abstimmung mit dem Netzbetreiber, von ihm selbst veranlasst.

(2) Erforderliche bauliche Maßnahmen, z. B. für

- den Außenwandeinbau von Hausanschlusskästen
- Aussparungen für Hausanschluss-/Zähleranschlusssäulen in Zäunen, Mauern und ähnlichem
- *Verschließen von Bauwerksöffnungen nach Rückbau von Bestandteilen des Netzanschlusses*

veranlasst der Anschlussnehmer nach den Vorgaben des Netzbetreibers.

⁶ Siehe Anwendungsregel VDE-AR-N 4102 „Anschlussschränke im Freien“.

(3) Die Kabeltrasse darf weder überbaut noch durch tiefwurzelnde Pflanzen beeinträchtigt werden. Sie muss jederzeit für die Störungsbeseitigung zugänglich sein. Ist dies nicht möglich, sind zuvor mit dem Netzbetreiber geeignete Maßnahmen abzustimmen.

5.5 Freileitungshausanschluss

(1) Der Anschlussnehmer stellt sicher, dass die Anschlusswand im Falle eines Wandanschlusses bzw. der Dachstuhl im Falle eines Dachständeranschlusses eine ausreichende Festigkeit für die durch die Leitungen oder Kabel hervorgerufene Belastung aufweist.

(2) Erforderliche bauliche Verstärkungen sowie alle notwendigen Maßnahmen, z. B. für

- Einbau von Mauerwerksdurchführungen
- Einbau und Demontage von Isolatorenstützen und Abspannvorrichtungen
- *Verschließen von Bauwerksöffnungen nach Rückbau von Bestandteilen des Netzanschlusses*

veranlasst der Anschlussnehmer nach den Vorgaben des Netzbetreibers.

5.6 Anbringen des Hausanschlusskastens

(1) Hausanschlusskasten und Hauptverteiler werden frei zugänglich und sicher bedienbar angeordnet. Sie können in Abstimmung mit dem Netzbetreiber kombiniert werden.

(2) Bei der Anbringung des Hausanschlusskastens werden folgende Maße zugrunde gelegt:

- Höhe Oberkante Hausanschlusskasten über Fußboden: $\leq 1,5 \text{ m}^7$
- Höhe Unterkante Hausanschlusskasten über Fußboden: $\geq 0,3 \text{ m}$
- Abstand des Hausanschlusskastens zu seitlichen Wänden: $\geq 0,3 \text{ m}$
- Tiefe des freien Arbeits- und Bedienbereiches vor dem Hausanschlusskasten (siehe Anhang A 2): $\geq 1,2 \text{ m}$

⁷ In begründeten Ausnahmen ist in Absprache mit dem Netzbetreiber eine Höhe von $\leq 1,80\text{m}$ zulässig.

6 Hauptstromversorgung

6.1 Aufbau und Betrieb

- (1) Planer oder Errichter legen Querschnitt, Art und Anzahl der Hauptleitungen in Abhängigkeit von der Anzahl der anzuschließenden Kundenanlagen fest. Die vorgesehene Ausstattung der Kundenanlagen mit Verbrauchsgütern, die zu erwartende Gleichzeitigkeit dieser Geräte im Betrieb sowie die technische Ausführung der Übergabestelle werden bei der Festlegung berücksichtigt.
- (2) Der Errichter schließt Hauptstromversorgungssysteme so an, dass an den Messeinrichtungen ein Rechtsdrehfeld besteht.
- (3) Sind mehrere Hauptleitungen in einem Gebäude erforderlich, sind die zugehörigen Überstrom-Schutzeinrichtungen in Hauptverteilern zusammenzufassen. Die Abgänge kennzeichnet der Errichter derart, dass deren Zuordnung zu den jeweiligen Kundenanlagen eindeutig und dauerhaft erkennbar ist. Das gilt sinngemäß auch für kombinierte Hausanschlusskästen.
- (4) Hauptleitungen werden durch allgemeine, leicht zugängliche Räume geführt. Dabei beachten Planer und Errichter die Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes.
- (5) Die Verlegung von Hauptleitungen außerhalb von Gebäuden bedarf der Abstimmung mit dem Netzbetreiber.
- (6) Bei Freileitungsanschlüssen sollen Zählerplatz und Hauptleitung so ausgeführt werden, dass die Anlage im Bedarfsfall ohne weitere Maßnahmen auch über einen erdverlegten Kabelanschluss versorgt werden kann.
- (7) Hauptstromversorgungssysteme werden als Strahlennetze *gebaut und* betrieben.
- (8) *Müssen bei der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen Kundenanlagen vorübergehend spannungsfrei geschaltet werden, hat der durchführende Installateur die davon betroffenen Kunden (Anschlussnutzer) rechtzeitig und in geeigneter Weise zu unterrichten.*
- (9) In Hauptstromversorgungssystemen werden grundsätzlich nur Betriebsmittel eingebaut, die der Stromverteilung und der Freischaltung der Messeinrichtungen dienen *bzw. nach Abschnitt 12 (5) zulässig sind.*
- (10) Bei der Ausführung einer Gebäudeinstallation auf der Basis eines TN-Systems ist aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) eine Aufteilung des PEN-Leiters im Hauptstromversorgungssystem vorteilhaft, z. B. *im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes.*

6.2 Bemessung

6.2.1 Leistungsbedarf zur Dimensionierung der Hauptstromversorgung

(1) Für die Dimensionierung der Hauptstromversorgung in Wohngebäuden gilt DIN 18015-1. Alle anderen Hauptstromversorgungssysteme werden entsprechend deren Leistungsanforderung dimensioniert.

Der Netzbetreiber gibt die Größe der Hausanschlusssicherung vor.

6.2.2 Überstromschutz

Die Hausanschlusssicherungen oder sonstige vom Netzbetreiber plombierte Überstrom-Schutzeinrichtungen werden nicht als Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast oder Kurzschluss für abgehende Endstromkreise und Verbrauchsgeräte verwendet.

6.2.3 Koordination von Schutzeinrichtungen

(1) Planer und Errichter der elektrischen Anlage berücksichtigen, dass Selektivität zwischen den Überstrom-Schutzeinrichtungen in der Kundenanlage und denjenigen im Hauptstromversorgungssystem sowie den Hausanschlusssicherungen besteht.

(2) In Hauptstromversorgungssystemen sind die Schutzeinrichtungen gemäß DIN VDE 0100-530 selektiv auszuführen.

6.2.4 Kurzschlussfestigkeit

(1) Der Planer oder Errichter legt die elektrischen Anlagen hinter der Übergabestelle des Netzbetreibers (Hausanschlusskasten) mindestens für folgende prospektive Kurzschlussströme⁸ aus:

- 25 kA für das Hauptstromversorgungssystem von der Übergabestelle des Netzbetreibers bis einschließlich zur letzten Überstrom-Schutzeinrichtung bzw. Hauptleitungsabzweigklemme vor der Messeinrichtung.
- 10 kA für die Betriebsmittel zwischen der letzten Überstrom-Schutzeinrichtung bzw. Hauptleitungsabzweigklemme vor der Messeinrichtung und dem Stromkreisverteiler.

(2) *In Abstimmung mit dem Netzbetreiber darf bei Direktmessung die der Messeinrichtung vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung einen Bemessungsstrom von maximal 100 A haben. Sie muss mindestens die gleichen strombe-*

⁸ Prospektive Kurzschlussströme sind unbeeinflusste Dauer-Kurzschlussströme.

grenzenden Eigenschaften aufweisen wie SH-Schalter oder Sicherungen der Betriebsklasse gG, jeweils mit einem Bemessungsstrom von 100 A.

6.2.5 Spannungsfall

Im Hauptstromversorgungssystem darf der Spannungsfall folgende Werte *unter Beachtung der NAV § 13 (4)* nicht überschreiten:

Leistungsbedarf	zulässiger Spannungsfall
bis 100 kVA	0,50 %
über 100 bis 250 kVA	1,00 %
über 250 bis 400 kVA	1,25 %
über 400 kVA	1,50 %

6.3 Hauptleitungsabzweige

(1) Der Errichter verwendet Hauptleitungsabzweigklemmen nach DIN VDE 0603-2 und Hauptleitungsabzweigkästen.

(2) Hauptleitungsabzweige werden in von Zählerplätzen getrennten Gehäuseteilen mit gesonderten Abdeckungen untergebracht und sollen in unmittelbarer Nähe des Hausanschlusskastens oder des Zählerschranks installiert werden. Der Abstand vom Fußboden bis zur Unterkante der Hauptleitungsabzweigkästen darf nicht weniger als 0,30 m, bis zur Oberkante nicht mehr als 1,50 m betragen⁹ (siehe Anhang A 2).

(3) In Wohngebäuden werden nach DIN 18015-1 die Hauptleitungsabzweige bis zu den Messeinrichtungen und die Leitungen bis zu den Stromkreisverteilern als Drehstromleitungen ausgeführt und so bemessen, dass ihnen zum Schutz bei Überlast Überstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsstrom von mindestens 63 A zugeordnet werden können.

⁹ In begründeten Ausnahmen ist in Absprache mit dem Netzbetreiber eine Höhe von $\leq 1,80$ m zulässig.

7 Mess- und Steuereinrichtungen, Zählerplätze

7.1 Allgemeines

(1) Für Kundenanlagen mit direkter Messung bis 63 A gilt die VDE-AR-N 4101 „Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen am Niederspannungsnetz“. Den Einsatz von Zählerplätzen mit integrierter Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE-I) stimmen Planer oder Errichter bereits in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber ab.

(2) Ist in der Anlage des Kunden ein Betriebsstrom von mehr als 63 A zu erwarten, stimmt der Errichter die Art der Mess- und Steuereinrichtung und die entsprechende Ausführung des Zählerplatzes mit dem Netzbetreiber ab. Wandleranlagen sind nach Abschnitt 7.4 zu errichten.

(3) Für Aufgaben des Netzbetreibers ist für Erzeugungsanlagen, unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen oder steuerbare Lasten der Zählerschrank mit einem Netz-Steuerplatz (NeS-Platz) nach Abschnitt 7.2 auszustatten, welcher mit dem Raum für Zusatzanwendungen nach AR 4101 nicht identisch ist. In Abhängigkeit von der Bauart oder den baulichen Gegebenheiten kann der NeS-Platz auch in einem Zählerschrank in räumlicher Nähe angeordnet werden. Für alle anderen Anlagen ist für den NeS-Platz ein Raum im bzw. neben dem Zählerschrank freizuhalten. Die Ausführung des NeS-Platzes ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

(4) Über die Anforderungen der VDE-AR-N 4101 sowie den NeS-Platz hinaus, kann in Abhängigkeit vom vorgegebenen Messkonzept des Messstellenbetreibers ein weiterer Raum für Zusatzanwendungen oder ein SDE-Platz¹⁰ erforderlich werden.

7.2 Ausführung des Netz-Steuerplatzes sowie des Platzes für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen

7.2.1 Ausführung des Netz-Steuerplatzes (NeS-Platz)

(1) Der NeS-Platz besteht mindestens aus einem TSG-Feld mit zugehörigem unteren Anschlussraum nach DIN 43870 (Ausführung mit 3-Punkt-Befestigung).

(2) Für die 230 V-Spannungsversorgung der Netzsteuereinrichtung ist im unteren Anschlussraum eine Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter plombierbarer Abdeckung nach Vorgabe des Netzbetreibers vorzusehen.

(3) Die Ausführung der Verbindungsleitungen vom NeS-Platz zum Kommunikationsanschluss (z. B. APL) sowie Platz zum oberen Anschlussraum des gesteuerten Zählerplatzes erfolgt nach Vorgabe des Netzbetreibers.

(4) In Abstimmung mit dem Netzbetreiber kann der Raum für Zusatzanwendungen bzw. ein bestehender TSG/SDE-Platz in einen NeS-Platz umgerüstet werden.

¹⁰ Platz für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen des Messstellenbetreibers.

7.2.2 Ausführung des Platzes für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen (SDE-Platz)

(1) Der SDE-Platz besteht mindestens aus einem TSG-Feld mit zugehörigem unteren Anschlussraum nach DIN 43870 (Ausführung mit 3-Punkt-Befestigung).

(2) Für die 230 V-Spannungsversorgung der Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtung ist im unteren Anschlussraum eine Überstromschutzeinrichtung (z. B. D01/10 A) unter plombierbarer Abdeckung nach Vorgabe des Netz-/Messstellenbetreibers vorzusehen.

(3) Die Ausführung der Verbindungsleitungen am SDE-Platz erfolgt nach Vorgabe des Messstellenbetreibers.

(4) In Abstimmung mit dem Netzbetreiber kann der Raum für Zusatzanwendungen nach VDE-AR-N 4101 bzw. ein bestehender TSG-Platz als SDE-Platz genutzt werden.

7.3 Trennvorrichtungen für Inbetriebsetzung und Kundenanlage¹¹

(1) Für direkt angeschlossene Kundenanlagen ist die Trennvorrichtung nach VDE-AR-N 4101 auszuführen. Diese dient zusätzlich als Trennstelle zur Kundenanlage bei Inbetriebsetzung des Hauptstromversorgungssystems.

(2) In Bestandsanlagen, die nicht über diese Trennvorrichtung verfügen, dienen der Hauptschalter bzw. die Sicherung nach dem Zähler als Freischalteinrichtung sowie im Falle einer Wiederinbetriebsetzung als Trennvorrichtung für die Kundenanlage.

(3) In Wandleranlagen und Baustromanschlusschränken sind die Trennvorrichtungen für Inbetriebsetzung und Kundenanlage nach den Messeinrichtungen vorzusehen.

7.4 Wandlermessungen (halbindirekte Messungen)

Für Anordnung der Zählerschränke gelten die Festlegungen der VDE-AR-N 4101.

Die Wandlermessung besteht aus den Komponenten Wandlerplatz, Sekundärverdrahtung, Zählerplatz und ggf. SDE- und/oder NeS-Platz.

¹¹ Unabhängig von der Schaltstellung der Trennvorrichtung kann an Mess- und Zusatzeinrichtungen, Messsystemen sowie Steuerstromkreisen des Einspeisemanagements Spannung anstehen.

7.4.1 Wandlerplatz und Sekundärverdrahtung

(1) Ein Wandlerplatz besteht mindestens aus (in Richtung vom Netz zum Kunden gesehen):

- einem mindestens 3-poligen Lasttrenner mit Überstrom-Schutzeinrichtungen für die Messeinrichtung (Diese kann als zentrale Überstromschutzeinrichtung für die Kundenanlage dienen.)
- dem Messspannungsabgriff mit Spannungspfadsicherungen
- den Messwandlern
- einer schaltbaren mindestens 3-poligen Trennvorrichtung für die Kundenanlage

Die Betriebsmittel des Wandlerplatzes sind vorzugsweise in einem Gehäuse anzuordnen.

(2) Die Inbetriebsetzung der Wandlermessung durch den Netzbetreiber/Messstellenbetreiber erfolgt bis zur Trennvorrichtung für die Kundenanlage.

(3) Messwandler werden grundsätzlich vom Netzbetreiber bzw. Messstellenbetreiber bereitgestellt und sind vom Errichter auf

- Primärleiterschiene nach DIN 42600 Teil 2 oder
- einer Grundplatte bei freier Durchführung von Primärleitern (Sammelschienen- oder Leiterstücken)

zu montieren. Wandler dürfen nicht als Stützer verwendet werden.

(4) An die Sekundärwicklung der Messwandler dürfen nur die Betriebsmittel der Messeinrichtung (Zählung) angeschlossen werden.

(5) Die Leitungsverbindungen zwischen den Messwandlern bzw. dem Spannungsabgriff und der Reihenprüfklemme im Zählerplatz bilden die Sekundärverdrahtung der Wandlermessung. Die Leitungen an den Sekundäranschlüssen der Stromwandler werden als Strom-Messleitungen (Strompfade) und die Sekundärverdrahtung am Messspannungsabgriff werden als Spannungs-Messleitungen (Spannungspfade) bezeichnet. Strom- und Spannungs-Messleitungen sind zugänglich und separat von anderen Leitungssystemen zu legen. Sie müssen mindestens für Nennspannungen von 300/500 V ausgelegt sein. Ihre Länge darf 15 m nicht überschreiten. Aderenden von Messleitungen sind nach Anhang A 3.2.1 zu kennzeichnen.

(6) Strom-Messleitungen sind ungeschnitten für alle drei Stromwandler gemeinsam als Kabel, Mantelleitung bzw. als Aderleitung in einem Rohr oder je Stromwandler getrennt zur Klemme -X3 zu führen.

Tabelle 1

<i>Strommessleitungen</i>	
<i>einfache Länge</i>	<i>Nennquerschnitt</i>
<i>bis 5 m</i>	<i>2,5 mm² Cu</i>
<i>5 m bis 15 m</i>	<i>4 mm² Cu</i>

(7) *Spannungs-Messleitungen sind mit Nennquerschnitt 2,5 mm² Cu zur Reihenprüfklemme -X3 zu führen. Sie müssen mindestens 5adrig gemeinsam als Kabel, Mantelleitung oder Aderleitung im Rohr geführt werden.*

(8) *Die Spannungs-Messleitungen sind mit Sicherungen D01/10 A (Spannungspfad-sicherungen) zu schützen. Die Spannungspfadsicherungen sind unmittelbar am Messspannungsabgriff bedienbar und berührungssicher anzuordnen. Befindet sich der Wandlerplatz im gleichen Gehäuse wie der Zähler- und SDE-Platz, können in Abstimmung mit dem Netzbetreiber die Spannungspfadsicherungen im unteren Anschlussraum des Zählerplatzes montiert werden. Der Leitungsabschnitt zwischen Messspannungsabgriff und Spannungspfadsicherungen ist erd- und kurzschluss-sicher auszuführen. Die Schmelzeinsätze der Spannungspfadsicherungen sind durch den Kunden bereitzustellen.*

(9) *Die Messleitungen sind in den unteren Anschlussraum des Zählerplatzes einzuführen und nach Anhang A 3.2.1 an der Reihenprüfklemme -X3 anzuschließen. Sofern der Einsatz einer anderen Reihenprüfklemme als angegeben notwendig ist, wird dies vom Netzbetreiber vorgegeben.*

7.4.2 Zähler- und SDE-Platz

(1) *Für jede Wandlermessung sind ein Zählerplatz gemäß DIN 43870 und in Abhängigkeit vom vorgegebenen Messkonzept des Messstellenbetreibers ein SDE-Platz vorzusehen. Diese sind unmittelbar aneinander angrenzend und in gemeinsamer Umhüllung anzuordnen (Anhang A 3.2.2).*

(2) *Jeder Zähler- bzw. SDE-Platz ist mit einer Kommunikationssteckdose gemäß Abstimmung mit dem Netzbetreiber auszustatten.*

7.5 Gehäusesysteme für Direkt- und Wandlermessungen

(1) *Direkt- und Wandlermessungen sind unter Berücksichtigung des Einsatzortes und der Umgebungsbedingungen in geeigneten Gehäusesystemen nach DIN 43870 auszuführen und in Zählerschränken nach DIN VDE 0603-1 mit direkt am Schrankgehäuse angebrachten Türen zu installieren. In Schaltanlagen und Verteilern nach DIN EN 60439 oder DIN VDE 0660-504 (Zählerplätze nach DIN 43870) sind Zähler-, NeS-, SDE- und Wandlerplätze zulässig.*

(2) Sollen darüber hinaus zusätzliche Einrichtungen im Gehäusesystem untergebracht werden, sind:

- Direkt- und Wandlermessungen sowie weitere Anlagenteile, die ungemessene Energie führen, von den übrigen Anlagenteilen plombierbar abzuschotten
- weitere Anlagenteile dauerhaft und unverwechselbar zu kennzeichnen

In Wandlerschränken sind nur Betriebsmittel des Wandlerplatzes zulässig.

(3) Es muss sichergestellt sein, dass keine schädlichen Einflüsse auf die Messeinrichtungen einwirken (Temperatur, Vibration, elektrische oder elektromagnetische Felder, ionisierende Gase, Feuchtigkeit, ...).

(4) Zählimpulse sowie der Messperiodenausgang (MPA) der Messeinrichtung können in Abstimmung mit dem Netzbetreiber/Messstellenbetreiber am Zählerplatz bereitgestellt werden. Die Übergabestelle der Impulse muss sich außerhalb des plombierten Bereiches befinden.

(5) Gehäusesysteme in Freiluftausführung

Tabelle 2

Gehäusesysteme	Bemerkungen
<p>Anschlussschränke im Freien (Ortsfeste Schalt- und Steuerschränke im Freien und Zähleranschlusssäulen)</p> <p>- gemäß VDE-AR-N 4102</p> <p>- siehe u. a. Abschnitte (2) bis (7)</p> <p>Die Anordnung der Funktionsflächen kann zweckmäßig erfolgen.</p>	<p>für Direkt- und Wandlermessungen:</p> <p>- für Anlagen im Freien</p> <p>- für nicht ständig zugängliche Anlagen (z. B. Wochenendhäuser, Pumpenanlagen)</p> <p>- für sonstige Anlagen auf Kundenwunsch</p>
<p>Baustromanschlussschränke</p> <p>- DIN 43868; DIN EN 60439</p> <p>- Direktmessung bis 100 A möglich</p> <p>- siehe u. a. Abschnitte (2) bis (5) und (9)</p>	<p>Nur zur vorübergehenden Nutzung in Anlagen nach DIN VDE 0100-704 (Baustellen) und DIN VDE 0100-711 (Ausstellungen, Shows und Stände), DIN VDE 0100-740 (Kirmesplätze, Vergnügungsparks und Zirkusse) zugelassen.</p>

Ausführungsbeispiele für Anschlussschränke im Freien siehe Anhang A 3.3

(6) Alle Zählerplatz-Funktionsflächen und der Wandlerplatz müssen sich ohne Versatz direkt hinter der Türöffnung bzw. Gehäuseteilen, die ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges leicht zu öffnen bzw. herauszunehmen sind, befinden. Des Weiteren müssen Abdeckungen der Zählerplatz-Funktionsflächen entfernbar, Betriebsmittel bedienbar und Bedienfenster ausreichend weit zu öffnen sein.

(7) In Anschlussschränken im Freien sind Name und Anschrift des Anschlussnehmers zu vermerken.

(8) In Anschlussschränken im Freien sind alle Zählerfelder und das Montagefeld für die SDE in zusätzlichen Gehäusen der Schutzart IP 54 mit Klarsichtfront und den Abmessungen nach DIN 43870 unterzubringen. Die Bedienbarkeit des Zählers muss (beispielsweise durch Bedienfenster) gewährleistet sein.

(9) In Anschlussschränken im Freien sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, die das Auftreten von extremen Über- und Untertemperaturen verhindern. Dafür sind in der Kundenanlage (nach der Messung) Voraussetzungen zu schaffen, welche den Einbau und Anschluss einer geregelten Schrankheizung oder Zwangslüftung ermöglichen. Diese sind bei Bedarf eigenständig oder nach Anforderung des Netzbetreibers einzusetzen bzw. nachzurüsten und zu betreiben. Der Spannungsabgriff erfolgt über eine Überstromschutzeinrichtung (Sicherung D01/10A). Überstromschutzeinrichtung und Thermostat sind im unteren Anschlussraum anzuordnen. Sofern nicht anders vorgegeben, gilt für die geregelte Schrankheizung ein unterer Temperaturpunkt von + 5° C.

(10) Bei erdgesetzten Anschlussschränken ist eine Betauung zu verhindern. Wichtig sind in diesem Zusammenhang eine gute Be- und Entlüftung sowie eine wirkungsvolle kapillarbrechende Schicht. Wird ein Sockelfüller (z. B. Blähton-Granulat) eingesetzt, ist mindestens eine Schichtdicke von ca. 200 mm einzuhalten.

(11) Bei erdgesetzten ortsfesten Schalt- und Steuerschränken sowie bei Zähleranschlusssäulen ist ein Abstand von mindestens 100 mm zwischen Geländeoberfläche und Unterkante der Tür bzw. zu öffnenden Gehäuseteilen einzuhalten.

(12) Die Zugänglichkeit zum Baustromanschlussschrank sowie zu dem darin eingebauten Zähler ist jederzeit zu gewährleisten.

8 Stromkreisverteiler

(1) Leitungsschutzschalter im Stromkreisverteiler müssen gemäß DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) ein Bemessungsschaltvermögen von mindestens 6 kA haben und den Anforderungen der Energiebegrenzungsklasse 3 nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) entsprechen.

(2) Wechselstromkreise ordnet der Errichter den Außenleitern so zu, dass sich eine möglichst gleichmäßige Aufteilung der Leistung ergibt.

Hinweise: Für Stromkreisverteiler gelten DIN VDE 0603-1, DIN EN 60439-3 (VDE 0660-504) und DIN 43871. Für Stromkreisverteiler in Wohngebäuden gilt außerdem DIN 18015-2.

Bei Aufteilung von Stromkreisen ist die Zuordnung von Anschlussstellen für Verbrauchsgeräte zu einem Stromkreis so vorzunehmen, dass durch das automatische Abschalten der diesem Stromkreis zugeordneten Schutzeinrichtung (z. B. Leitungsschutzschalter, Fehlerstrom-Schutzschalter) im Fehlerfall oder bei notwendiger manueller Abschaltung nur ein Teil der Kundenanlage abgeschaltet

wird. Hiermit wird die größtmögliche Verfügbarkeit der elektrischen Anlage für den Anschlussnutzer erreicht.

9 Steuerung und Datenübertragung

(1) Wenn *Erzeugungsanlagen* und/oder Verbrauchsgeräte zentral gesteuert werden sollen, stimmt der Planer oder der Errichter den Aufbau der Steuerung mit dem Netzbetreiber ab. *Die Steuerung von Messeinrichtungen ist mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen.*

(2) Den Aufbau von Datenübertragungsstrecken zur Übermittlung von Zählimpulsen und/oder Abrechnungsdaten stimmt der Planer oder der Errichter mit dem Netz-/ Messstellenbetreiber ab.

(3) *In Abhängigkeit vom Messkonzept kann ein funktionsfähiger Telekommunikations-Endgeräteanschluss in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes notwendig sein. Dies ist mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen.*

(4) Dieses Kapitel wird ergänzt durch die Anwendungsregel VDE-AR-N 4101 „Anforderungen an Zählerplätze in elektrischen Anlagen im Niederspannungsnetz“.

10 Elektrische Verbrauchsgeräte

10.1 Allgemeines

(1) Elektrische Verbrauchsgeräte und Anlagen dürfen nach dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG) keine störenden Einflüsse auf andere Kundenanlagen sowie auf das Verteilungsnetz und auf Anlagen des Netzbetreibers ausüben.

(2) Im Allgemeinen gilt Absatz 1 als erfüllt, wenn die Verbrauchsgeräte und Anlagen die einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien der Europäischen Union erfüllen und insbesondere die Grenzwerte der Normenreihe DIN EN 61000-3-x (DIN VDE 0838-x) einhalten.

(3) Für Verbrauchsgeräte, welche die Grenzwerte der Norm bzw. des Abschnittes 10.2 nicht einhalten, holt deren Betreiber für den Anschluss und den Betrieb eine Einzelzustimmung des Netzbetreibers ein.

(4) Darüber hinaus ergreift der Betreiber dann Maßnahmen zur Begrenzung der Rückwirkungen auf ein nicht störendes Maß, wenn aufgrund einer Häufung von Geräten in einer Kundenanlage störende Rückwirkungen auf andere Kundenanlagen zu erwarten sind.

(5) Elektrische Verbrauchsgeräte und Anlagen müssen eine ausreichende Störfestigkeit gegenüber den in den Verteilungsnetzen üblichen Störgrößen, wie z. B. Spannungseinbrüche, Überspannungen, Oberschwingungen aufweisen.

10.2 Anschluss

10.2.1 Entladungslampen

(1) Entladungslampen dürfen je Kundenanlage bis zu einer Gesamtleistung von 250 W je Außenleiter unkompensiert angeschlossen werden. Für größere Lampenleistungen muss der Verschiebungsfaktor $\cos \varphi_1$ ¹² durch Kompensation zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv liegen. Bis zu der in Absatz 2 angegebenen Leistungsgrenze werden bezüglich der Art der Kompensation keine Vorgaben gemacht.

(2) Um den Betrieb von Tonfrequenz-Rundsteueranlagen nicht unzulässig zu beeinträchtigen, ist ab einer Leistung der Beleuchtungsanlage von 5 kVA pro Kundenanlage eine der folgenden Schaltungen vorzusehen:

- die Duo-Schaltung
- eine Schaltung von Einzellampen in Gruppen, die je zur Hälfte mit gleichmäßig auf die Außenleiter aufgeteilten kapazitiven und induktiven Vorschaltgeräten betrieben werden
- elektronische Vorschaltgeräte (EVG), so dass für den Lampenstrom der $\cos \varphi_1 \approx 1$ ist
- Kompensation durch eine zentrale Kompensationsanlage des Betreibers, die gegen Rundsteuersignale genügend gesperrt oder verdrosselt ist.

Alle anderen Schaltungen erfordern dann eine Rückfrage beim Netzbetreiber, wenn dieser eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage mit einer höheren Frequenz als 300 Hz betreibt.

10.2.2 Motoren

(1) Durch den Anlauf von Motoren dürfen keine störenden Spannungsänderungen im Netz verursacht werden. Folgende Scheinleistungs-Grenzwerte dürfen bei gelegentlich (zweimal täglich) anlaufenden Motoren nicht überschritten werden:

- Wechselstrommotoren mit einer Scheinleistung von nicht mehr als 1,7 kVA oder
- Drehstrommotoren mit einer Scheinleistung von nicht mehr als 5,2 kVA oder

¹² $\cos \varphi_1$ ist der Verschiebungsfaktor der 50-Hz-Grundschwingung, siehe „Elektrische Leistung – korrekte Begriffe“.

- bei höheren Scheinleistungen, Motoren mit einem Anlaufstrom von nicht mehr als 60 A¹³

(2) Bei Motoren mit gelegentlichem Anlauf und mit höheren Anlaufströmen als 60 A vereinbart der Planer oder Errichter mit dem Netzbetreiber die notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung störender Spannungsänderungen.

(3) Bei Motoren, die störende Netzurückwirkungen durch schweren Anlauf, häufiges Schalten oder schwankende Stromaufnahme verursachen können, z. B. Aufzüge, Sägegatter und Cutter mit einem Anlaufstrom von mehr als 30 A, vereinbart der Planer oder Errichter mit dem Netzbetreiber die für die Reduzierung der Netzurückwirkungen¹⁴ notwendigen Maßnahmen.

10.2.3 Elektrowärmegeräte

Stromkreise für Elektrowärmegeräte mit einer Bemessungsscheinleistung von mehr als 4,6 kVA, z. B. Elektroherde, Durchlauferhitzer oder Warmwasserspeicher, werden vom Planer oder Errichter als Drehstromkreise ausgelegt.

10.2.4 Geräte zur Heizung oder Klimatisierung, einschließlich Wärmepumpen

(1) Geräte zur Heizung oder Klimatisierung mit einer Bemessungsscheinleistung von mehr als 4,6 kVA werden für Drehstromanschluss ausgelegt. Für Antriebe in Geräten zur Heizung oder Klimatisierung gelten die Bedingungen nach Abschnitt 10.2.2.

(2) Wärmepumpen sind vom Errichter mit einer Einrichtung zu versehen, welche die Anzahl der Einschaltungen pro Stunde begrenzt. Wärmepumpen mit einphasigem Anschluss dürfen bei Anlaufströmen bis 18 A maximal sechsmal und bei Anlaufströmen bis 24 A maximal dreimal pro Stunde eingeschaltet werden. Wärmepumpen mit Drehstromanschluss und Anlaufströmen bis 30 A dürfen maximal sechsmal, die mit Anlaufströmen bis 40 A maximal dreimal pro Stunde eingeschaltet werden.

(3) Der Netzbetreiber kann den Betrieb von Geräten zur Heizung oder Klimatisierung von der Installation einer Steuerungs- bzw. Regelungseinrichtung abhängig machen. Diese ermöglicht einerseits eine Anpassung der Leistungsanspruchnahme an die Belastungsverhältnisse im Verteilungsnetz und andererseits den direkten Eingriff durch eine zentrale Steuereinrichtung des Netzbetreibers. Bei Wärmespeicheranlagen sieht der Planer oder der Errichter gemäß den Vorgaben des Netzbetreibers eine Aufladesteuerung nach *DIN EN 50350* vor.

¹³ Anlaufströme werden als Effektivwerte von Strom-Halbperioden angegeben.

¹⁴ Siehe DIN EN 61000-3-3 (DIN VDE 0838-3) sowie die „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“.

(4) Der Errichter bringt für die Steuerung von Geräten zur Heizung oder Klimatisierung durch eine zentrale Steuereinrichtung des Netzbetreibers eine plombierbare Schalteinrichtung (z. B. ein Schütz) nach dessen Angaben an.

(5) Der Errichter schließt Geräte zur Heizung oder Klimatisierung, deren Betrieb zeitlich eingeschränkt werden kann, fest an.

10.2.5 Schweißgeräte

(1) Der Betreiber von Schweißgeräten mit einer Bemessungsscheinleistung von mehr als 2 kVA, die störende Netzurückwirkungen verursachen können, vereinbart vor deren Anschluss mit dem Netzbetreiber geeignete Maßnahmen, so dass im Betrieb Störungen anderer Kunden oder Störungen im Verteilungsnetz ausgeschlossen sind. Diese Geräte sollen den Neutralleiter nicht und die Außenleiter möglichst gleichmäßig belasten.

(2) Der Verschiebungsfaktor $\cos \varphi_1$ sollte mindestens 0,7 induktiv betragen.

10.2.6 Röntengeräte, Tomographen u. ä.

(1) Röntengeräte, Tomographen und ähnliche medizinische Geräte mit einer Bemessungsscheinleistung über 1,7 kVA bei Wechselstrom- und 5 kVA bei Drehstromanschluss dürfen dann angeschlossen werden, wenn die Kurzschlussleistung des Netzes am Hausanschlusskasten wenigstens das 50fache der Geräte-Bemessungsscheinleistung beträgt.¹⁵

(2) Bei einer geringeren Netzkurzschlussleistung stimmt der Planer oder Errichter die Anschlussmöglichkeit mit dem Netzbetreiber ab.

10.2.7 Geräte mit Anschnittsteuerung, Gleichrichtung oder Schwingungspaketsteuerung

(1) Auch bei getrennter Anordnung von Steuerungseinrichtung und Verbrauchsgerät ist die Steuerungseinrichtung als Bestandteil des gesteuerten elektrischen Verbrauchsgerätes zu betrachten.

(2) Die in den Normen DIN EN 61000-3 Teile 2 und 3 (DIN VDE 0838 Teile 2 und 3) festgelegten Grenzen für Verbrauchsgeräte mit Schwingungspaketsteuerung sind

¹⁵ Über die Netzkurzschlussleistung am Hausanschlusskasten erteilt der Netzbetreiber Auskunft.

auch für elektrische Verbrauchsgeräte mit elektromechanischen Steuergeräten maßgebend, z. B. Kochstellen oder Backöfen mit Bimetallschaltern.

(3) Bei Anwendung der symmetrischen Anschmittsteuerung ist die Anschlussleistung von Glühlampen auf 1,7 kW je Außenleiter, die von Entladungslampen mit induktivem Vorschaltgerät sowie die von Motoren auf 3,4 kVA je Außenleiter begrenzt.

(4) Bei Wärmegeräten darf die unsymmetrische Gleichrichtung bis zu einer maximalen Anschlussleistung von 100 W und die symmetrische Anschmittsteuerung bis zu einer maximalen Anschlussleistung von 200 W angewandt werden. Bei Wärmegeräten sind außerdem Anschmittsteuerungen erlaubt, die nur beim Einschalten wirksam sind, um die Einschaltströme in ihrer Höhe zu begrenzen.

(5) Dreiphasig angeschlossene Kopiergeräte mit einphasiger Trommelheizung sind bis zu einer Anschlussleistung von 4 kVA, bei dreiphasiger Trommelheizung bis zu einer Anschlussleistung von 7 kVA zugelassen.

10.3 Betrieb

10.3.1 Allgemeines

Wenn durch Absinken, Unterbrechen, Ausbleiben oder Wiederkehren der Spannung Schäden in der Kundenanlage verursacht werden können, obliegt es dem Betreiber dieser Anlage, Maßnahmen zu deren Verhütung nach DIN VDE 0100-450 zu treffen.

10.3.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel

Wenn bei spannungs- oder frequenzempfindlichen Betriebsmitteln, wie z. B. Datenverarbeitungsgeräten, erhöhte Anforderungen an die Qualität der Spannung und der Frequenz gestellt werden, obliegt es dem Betreiber, die hierfür erforderlichen Maßnahmen, z. B. durch Einsatz einer unterbrechungsfreien Stromversorgungsanlage (USV-Anlage), zu treffen.

10.3.3 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

(1) Einrichtungen zur Blindleistungskompensation werden entweder zusammen mit den Verbrauchsgeräten zu- bzw. abgeschaltet oder über Regeleinrichtungen betrieben.

(2) *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.*

10.3.4 Tonfrequenz-Rundsteueranlagen

(1) Elektrische Anlagen hinter dem Netzanschluss werden so geplant und betrieben, dass sie den Betrieb von Tonfrequenz-Rundsteueranlagen nicht stören. Treten dennoch Störungen auf, sorgt der Betreiber der störenden elektrischen Anlage, in Abstimmung mit dem Netzbetreiber, für geeignete Abhilfemaßnahmen¹⁶.

(2) Bilden Kondensatoren in Kundenanlagen in Verbindung mit vorgeschalteten Induktivitäten (Transformatoren, Drosseln) einen Reihenresonanzkreis, muss dessen Resonanzfrequenz in ausreichendem Abstand zu der vom Netzbetreiber verwendeten Rundsteuerfrequenz liegen.

(3) Werden Verbrauchsgeräte ohne ausreichende Störfestigkeit nach DIN VDE 0839 in elektrischen Anlagen hinter dem Netzanschluss durch Tonfrequenz-Rundsteuerung beeinträchtigt, obliegt es dem Betreiber dieser Verbrauchsgeräte, dafür zu sorgen, dass z. B. durch Einbau geeigneter technischer Mittel die Beeinträchtigung vermieden wird.

10.3.5 Einrichtungen zur Telekommunikation über das Niederspannungsnetz

(1) Das Netz des Netzbetreibers darf nicht ohne dessen Zustimmung für Telekommunikationszwecke benutzt werden.

(2) Benutzt der Betreiber von Telekommunikationseinrichtungen seine eigenen elektrischen Anlagen für Telekommunikationszwecke, sorgt er dafür, dass störende Einflüsse auf andere Kundenanlagen, Versorgungsanlagen des Netzbetreibers und Telekommunikationsanlagen des Netzbetreibers und Dritter vermieden werden.

(3) Es obliegt dem Betreiber von Telekommunikationseinrichtungen, für das Fernhalten von Signalen, die seine Telekommunikationseinrichtungen störend beeinflussen, selbst zu sorgen.

(4) Die in Kundenanlagen betriebenen Geräte dürfen die Telekommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers bzw. anderer Kundenanlagen nicht unzulässig beeinträchtigen.

11 Vorübergehend angeschlossene Anlagen

(1) Der Netzanschluss sowie die Mess- und Steuereinrichtungen für vorübergehend angeschlossene elektrische Anlagen (z. B. für Baustellen, Schaustellerbetrieben oder Festbeleuchtungen) sind in fest verankerten Anschlussschränken bzw. Anschlussverteilerschrank nach *DIN EN 60439-4 (VDE0660-501) und DIN 43868* unterzubringen.

¹⁶ Siehe „Empfehlungen zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf die Tonfrequenz-Rundsteuerung“.

(2) Darüber hinaus sind auch geeignete Räume bzw. ortsfeste Schalt- und Steuerschränke¹⁷ einsetzbar.

(3) Die kundeneigene Anschlussleitung vor der Mess- und Steuereinrichtung soll so kurz wie möglich, jedoch nicht länger als 30 Meter, sein. Die Anschlussleitung darf keine lösbaren Zwischenverbindungen enthalten.

12 Auswahl von Schutzmaßnahmen

(1) Der Netzbetreiber erteilt Auskunft über das vorhandene Netzsystem.

(2) In Neubauten wird ein Fundamenterder nach DIN 18014 eingebaut.

(3) Der PEN-Leiter bzw. Neutralleiter (N) darf nicht als Erdungsleiter für Schutz- und Funktionszwecke von Erzeugungsanlagen, Antennenanlagen und Blitzschutzanlagen verwendet werden.

(4) Wird ein Überspannungsschutz nach DIN VDE 0100-443 mit Überspannungsschutzeinrichtungen vom Typ 2 oder Typ 3 nach DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11) vorgesehen, nimmt der Errichter den Einbau der Schutzeinrichtungen im nicht plombierten Teil der Kundenanlage vor.

(5) Wird ein Überspannungsschutz nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) mit Überspannungsschutzeinrichtungen vom Typ 1 nach DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11) vorgesehen, so dürfen Überspannungsschutzeinrichtungen im plombierten Teil der *elektrischen Anlage* eingebaut werden, sofern sie den Anforderungen der Richtlinie „Überspannungsschutzeinrichtungen Typ 1“¹⁸ entsprechen.

13 Erzeugungsanlagen mit bzw. ohne Parallelbetrieb

Für folgende Anlagen stimmen Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Betreiber die technische Ausführung des Anschlusses und des Betriebes nach den dafür herausgegebenen Richtlinien des VDN und des VDE FNN im Einzelnen mit dem Netzbetreiber ab:

- Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz¹⁹

¹⁷ Siehe Anwendungsregel VDE-AR-N 4102 „Anschlussschränke im Freien“.

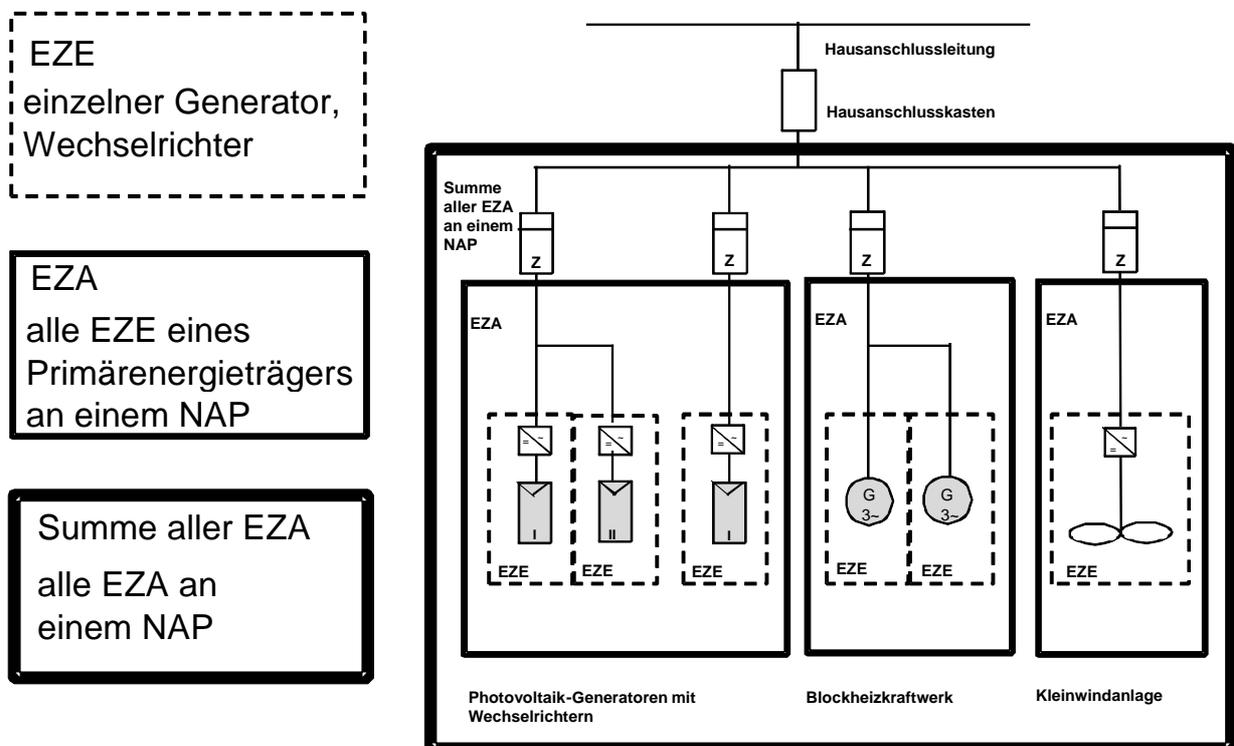
¹⁸ Siehe Richtlinie „Überspannungsschutzeinrichtungen Typ 1“.

¹⁹ Siehe *Anwendungsregel VDE-AR-N 4105* „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“.

- Notstromaggregate zur Sicherstellung des Elektrizitätsbedarfs bei Aussetzung der öffentlichen Versorgung²⁰ (Erfolgt der Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Netz zeitlich länger als 100 ms ist zusätzlich die VDE-AR-N 4105 anzuwenden.)

Für den Anschluss und Betrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz gilt die VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ und wird in den nachfolgenden Punkten konkretisiert bzw. ergänzt. Die Zwischenüberschriften verweisen auf die entsprechenden Kapitel der VDE-AR-N 4105: 2011-08.

Zu Kapitel 3.1.8, 3.1.9 und Bild A.1 Begriffe Erzeugungsanlage (EZA) und Erzeugungseinheit (EZE)



Zu Kapitel 3.1.16 Begriff Leistung

Es werden folgende Leistungsbegriffe verwendet:

Installierte Leistung nach EEG in kW - Nennwirkleistung der Erzeugungsanlage(n), bei über Wechselrichter einspeisenden Anlagen (z. B. PV-Anlagen), die Nennwirkleistung auf der Gleichstromseite (Summe der Modulnennwirkleistungen)

²⁰ Siehe Richtlinie „Notstromaggregate“.

- $S_{E_{max}}$ in kVA
- max. 10-min-Mittelwert der Scheinleistung der Erzeugungseinheit, bei über Wechselrichter einspeisenden Anlagen (z. B. PV-Anlagen) auf der Ausgangsseite des Wechselrichters
- $S_{A_{max}}$ in kVA
- max. 10-min-Mittelwert der Scheinleistung der Erzeugungsanlage (Summe aller $S_{E_{max}}$ eines Primärenergieträgers)
- $\sum S_{A_{max}}$ in kVA
- max. 10-min-Mittelwert der Scheinleistung der Summe aller $S_{A_{max}}$ an einem Netzanschlusspunkt

Zu Kapitel 4.2 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Vom Netzbetreiber können ergänzende oder abweichende Formulare zur Verfügung gestellt werden.

Zu Kapitel 4.3 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

Spätestens 14 Tage vor der geplanten Aufnahme des erstmaligen Netzparallelbetriebes stimmt der Anlagenerrichter diesen Termin mit dem Netzbetreiber ab. Spätestens eine Woche vor diesem Termin übergibt der Anlagenerrichter dem Netzbetreiber die Fertigstellungsanzeige.

Die Abnahme und Inbetriebnahme eines ggf. erforderlichen neuen Netzanschlusses erfolgt entsprechend Kapitel 3 dieser TAB.

Zu Kapitel 5.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes

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

Hinweis: Es können auch in diesem Fall ein Netzausbau oder andere technische Maßnahmen notwendig sein, so dass Vorlaufzeiten zu beachten sind.

Wird für die Erzeugungsanlage ein neuer Netzanschluss erforderlich, ist grundsätzlich an einer mit dem Netzbetreiber abgestimmten Stelle in unmittelbarer Nähe dieses Netzanschlusspunktes (Abstand bis zu ca. 10 m) eine Übergabestelle zur Aufnahme der erforderlichen Hausanschlusssicherungen sowie Mess- und Schutz-einrichtungen (z. B. eine Zähleranschlusssäule) zu errichten.

Zu Kapitel 5.5 Anschlusskriterien

Zählerplätze für den Zähler Z2, für die der Netzbetreiber gemäß EnWG/KWKG den Grund-Messstellenbetrieb sicher zu stellen hat, müssen Abschnitt 7 dieser TAB entsprechen.

Zu Kapitel 5.7.3.2 Erzeugungsmanagement/Netzsicherheitsmanagement

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

Erzeugungsanlagen mit Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung

Die Sollwerte für die einspeisbare Leistung werden vom Netzbetreiber vorgegeben. Soweit nicht anders vorgegeben, beträgt die Abstufung 100 %/60 %/30 %/0 %.

Zum Empfang der Sollwerte errichtet der Anlagenerrichter eine vom Netzbetreiber vorgegebene technische Einrichtung auf einem NeS-Platz nach Kapitel 7.2.

In einem Abstand von mindestens 60 cm zum NeS-Platz dürfen keine Wechselrichter angebracht werden. Zum Funktionstest der technischen Einrichtung muss die Erzeugungsanlage in Betrieb sein.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung an der Erzeugungsanlage ist durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen. Weitere Einzelheiten zur Funktionsbeschreibung des Netzsicherheitsmanagements sind auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht.

Erzeugungsanlagen (PV-Anlagen ≤ 30 kW) mit dauerhafter Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung

Alternativ zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung entscheidet der Anlagenbetreiber im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen, ob er seine Wirkleistungseinspeisung dauerhaft begrenzt. Diese Entscheidung ist im Rahmen des Anmeldeverfahrens schriftlich zu erklären.

Hinweis: Die dauerhafte Begrenzung ist durch eine entsprechende Wechselrichterauslegung [$P_{E_{max}}$ (10 min)] des Wechselrichters bei maximal 70 % der PV-Modulleistung) oder durch Installation eines plomberbaren Strombegrenzungsrelais mit entsprechender Dimensionierung möglich.

Erzeugungsanlagen mit Einrichtung zur Fernabfrage der Ist-Einspeisung

Soweit nicht anders vorgegeben, sind Zählimpulse der Einspeiseleistung nach DIN EN 62053-31 (VDE 0418-3-31) dem Netzbetreiber am NeS-Platz bereitzustellen.

Zu Kapitel 5.7.4 und 5.7.5 Grundsätze für die Netzstützung/Blindleistung

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

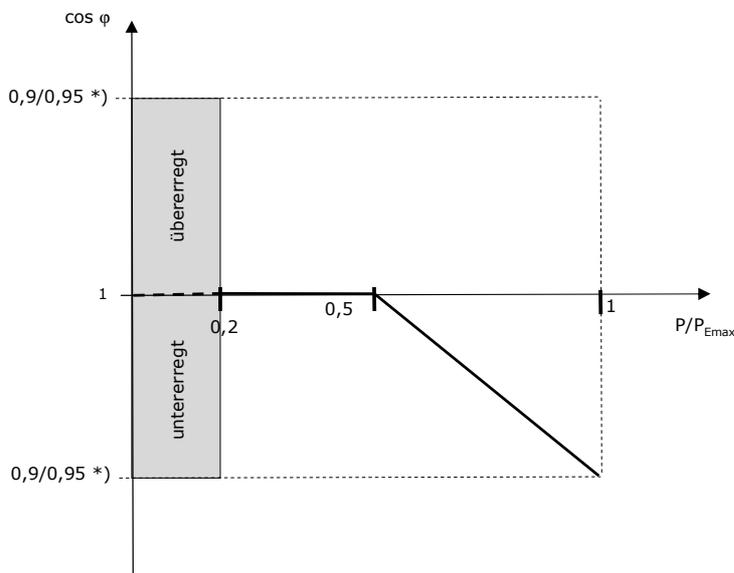
Sofern nicht anders vom Netzbetreiber vorgegeben, gilt das nachfolgend beschriebene Verfahren:

Erzeugungsanlagen müssen - unabhängig von der Anzahl der einspeisenden Phasen - unter normalen stationären Betriebsbedingungen im Spannungstoleranz

band $U_n \pm 10\%$ und in ihren zulässigen Betriebspunkten ab einer Wirkleistungsabgabe $> 20\%$ der Bemessungswirkleistung mit folgenden Verschiebungsfaktoren $\cos \varphi$ betrieben werden:

Tabelle 3

Generatortyp/Netzanbindung	Erzeugungsanlage mit		
	$\Sigma S_{E_{max}} \leq 3,68 \text{ kVA}$	$3,68 \text{ kVA} < \Sigma S_{E_{max}} \leq 13,8 \text{ kVA}$	$\Sigma S_{E_{max}} > 13,8 \text{ kVA}$
PV-Anlagen oder BHKW mit Umrichter	Betrieb zwischen $\cos \varphi = 0,95$ untererregt bis $0,95$ übererregt Es erfolgt keine weitere Vorgabe des Netzbetreibers.	$\cos \varphi$ (P)-Kennlinie nach Bild 1 bis $\cos \varphi = 0,95$ untererregt	$\cos \varphi$ (P)-Kennlinie nach Bild 1 bis $\cos \varphi = 0,90$ untererregt
direkt an das Netz gekoppelte Generatoren (wie z. B. Asynchron- und Lineargeneratoren)		fester $\cos \varphi = 0,95$ untererregt	fester $\cos \varphi = 0,90$ untererregt



*) $0,90/0,95$ -Werte richten sich nach Tabelle 3

Bild 1: Standard-Kennlinie für $\cos \varphi$ (P) nach VDE-AR-N 4105: 2011-08

Das Blindleistungsverhalten ist fest an der Erzeugungsanlage zu implementieren.

Unter besonderen Umständen kann der Netzbetreiber abweichende Verfahren vorgeben, z. B. netzspannungsabhängige Blindleistungsregelung [Q(U)-Regelung] oder fernwirktechnische Vorgaben.

Für den Eigenbedarf der Erzeugungsanlage ist ein Verschiebungsfaktorbereich von $\cos \varphi \pm 0,9$ einzuhalten.

Zu Kapitel 7 Abrechnungsmessung

Zur Bereitstellung der „Ist-Einspeisung“ müssen die Zähler über eine Ausgabe von Energiemengenimpulsen für die Wirklieferung (-AA) und die Messperiode zur Zeitsynchronisation verfügen. Der Netzbetreiber entscheidet über den Abruf nach Notwendigkeit.

Zu Kapitel 8.3.2 Zuschaltung von Synchrongeneratoren

Sofern vom Netzbetreiber nicht anders vorgegeben, gelten die in der Anwendungsregel genannten Maximalwerte.

Zu Kapitel 8.4 Blindleistungskompensation

Die Angaben der Anwendungsregel beziehen sich auf die Bezugsanlage. Sie werden in Abschnitt 10.3 „Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen“ dieser TAB konkretisiert.

Anhang A

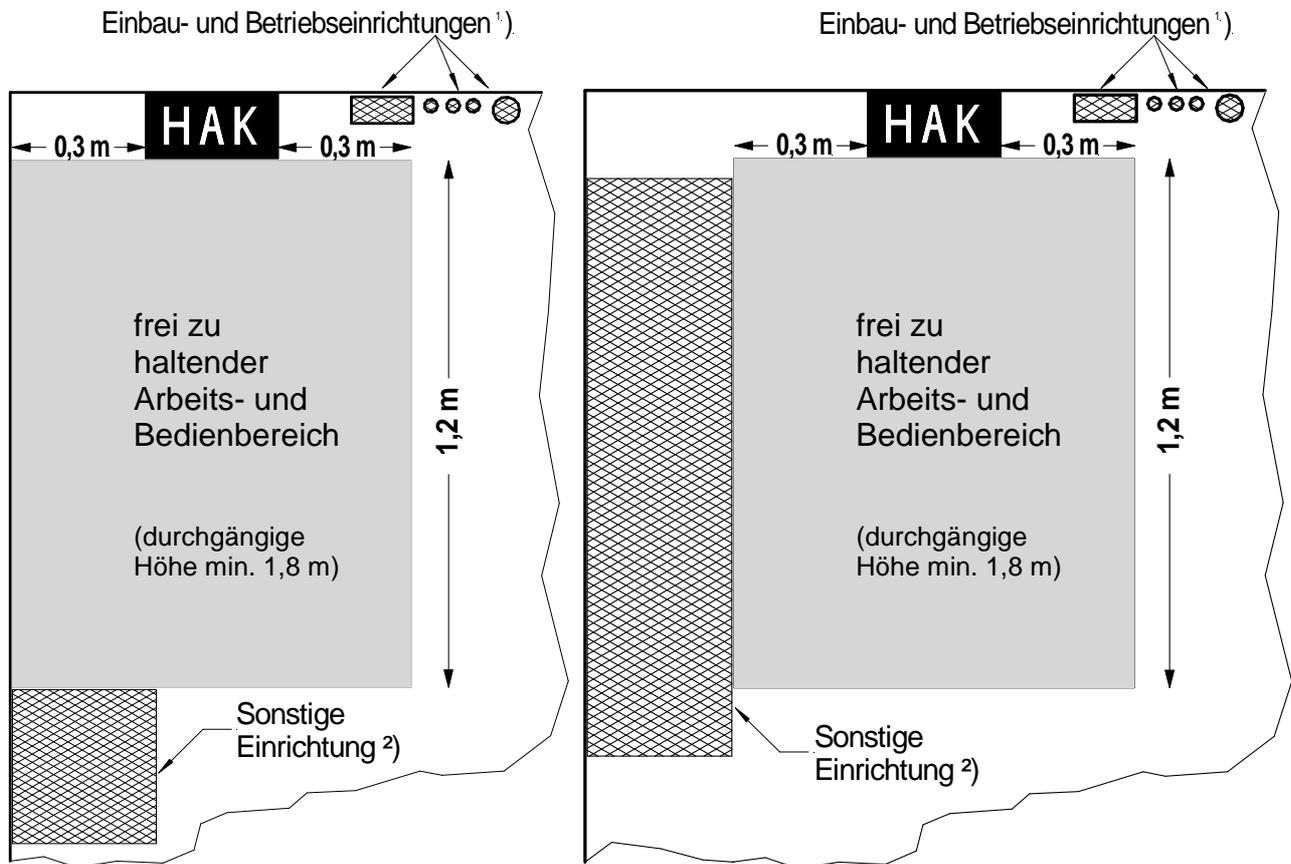
A 1 Querverweise auf die Niederspannungsanschlussverordnung - NAV

Zu den nachfolgend aufgelisteten Abschnitten der TAB wird auf entsprechende Paragraphen der NAV verwiesen.

Tabelle 4

Abschnitt	Titel	Verweis auf NAV
1	Geltungsbereich	§ 20
2	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte	§ 2 Abs. 3, § 6 Abs. 1, § 14, Abs. 2, § 19 Abs. 2 und 3, § 20
3	Inbetriebsetzung	§ 14 Abs. 1 und 2
4	Plombenverschlüsse	§ 8 Abs. 2 und § 13 Abs. 3
5	Netzanschluss (Hausanschluss)	§ 5, § 6 Abs. 1, 2 und 3 § 7, § 8 Abs. 1, 2 und 3
6.2.5	Spannungsfall	§ 13 Abs. 4
7	Mess- und Steuereinrichtungen, Zählerplätze	§ 13 Abs. 1, 3 § 22 Abs. 1, 2 und 3
10.1	Elektrische Verbrauchsgeräte – Allgemeines	§ 19 Abs. 1
10.2.1	Entladungslampen	§ 16 Abs. 2
10.3	Betrieb	§ 13 Abs. 2, § 19 Abs. 1
10.3.1	Allgemeines	§ 17 Abs. 1
10.3.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel	§ 16 Abs. 3
10.3.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen	§ 16 Abs. 2
13	Erzeugungsanlagen mit bzw. ohne Parallelbetrieb	§ 19 Abs. 3, § 20

A 2 Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK)



Anmerkungen:

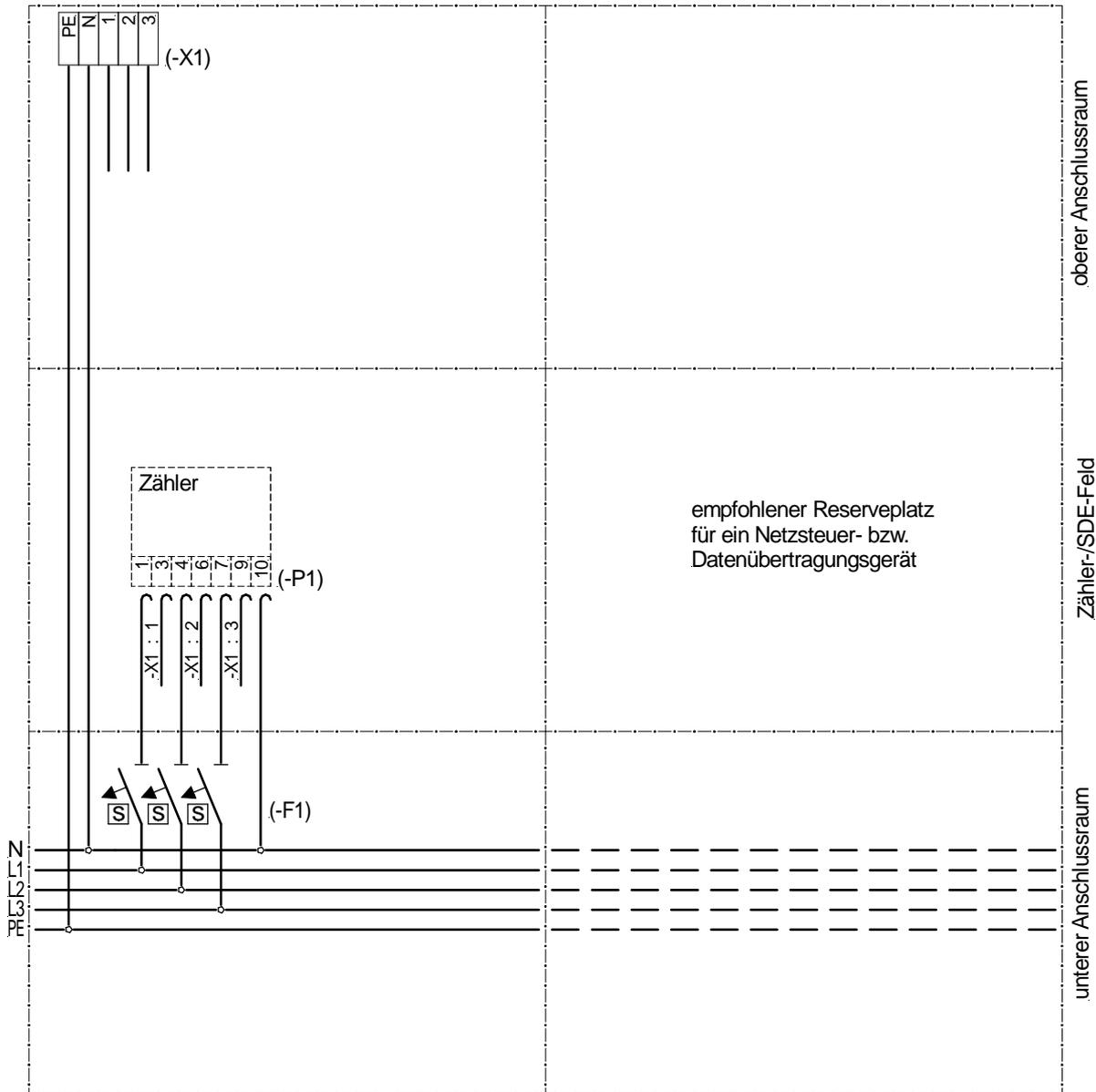
- ¹⁾ z. B. Gas- oder Wasserleitungsrohre
- ²⁾ z. B. Schrank

Abstand von mind. 1,2 m und Höhe von mind. 1,8 m gelten auch für den Zählerschrank!

A 3 Einheitszählerplatz nach Abschnitt 7

A 3.1 Direktmessung

A 3.1.1 Anschlussplan Direktmessung



beispielhafte Darstellung

Legende

Mess- und Steuereinrichtungen:

-P1 Zähler

Schalt- und Schutzeinrichtungen, Klemmen:

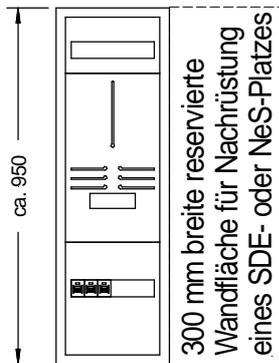
-F1 Trennvorrichtung nach TAB Abschnitt 7.3

-X1 Hauptleitungsabzweigklemme/Hauptschalter

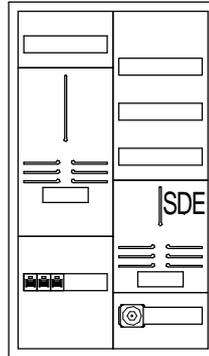
A 3.1.2 Ausführungsbeispiele für Zählerplätze mit variabler Dreipunkt- befestigung

Zur besseren Veranschaulichung sind die Zählerschränke hier ohne Türen dargestellt.

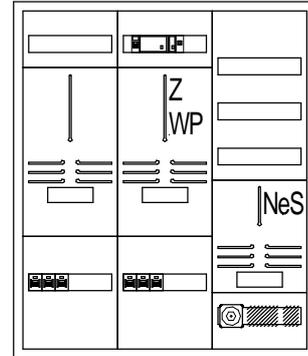
Einkundenanlage



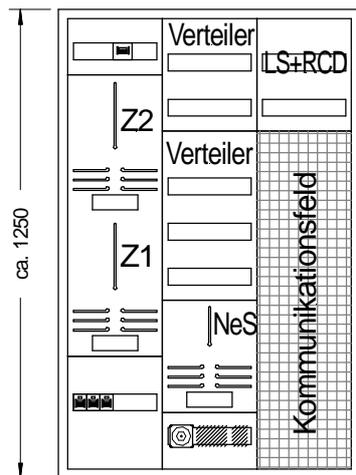
Mehrtarifzählung (SDE-Platz auf Anforderung MSB)



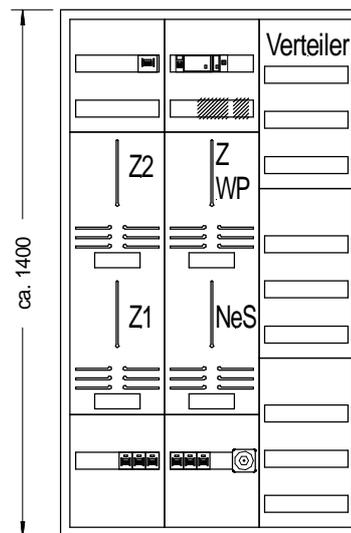
Einkundenanlage mit Wärmepumpe (WP)



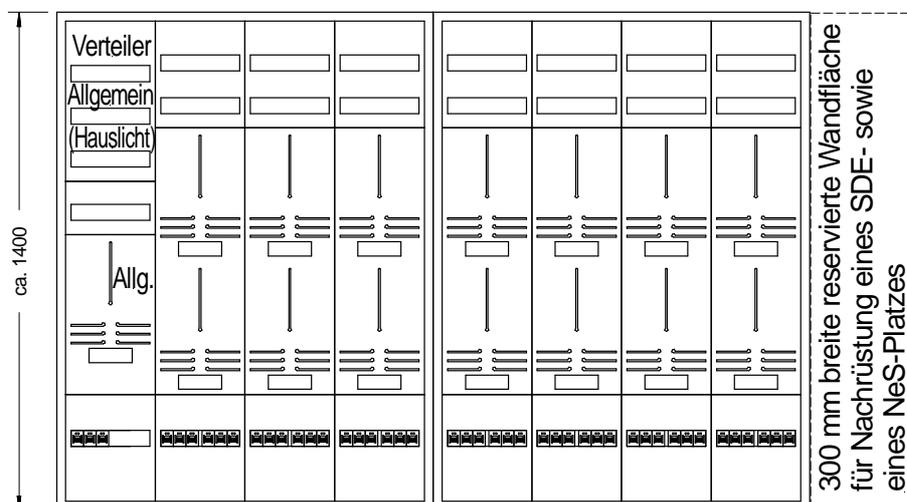
Einkundenanlage mit PV-Anlage und Kommunikationsfeld



Einkundenanlage mit PV-Anlage und WP



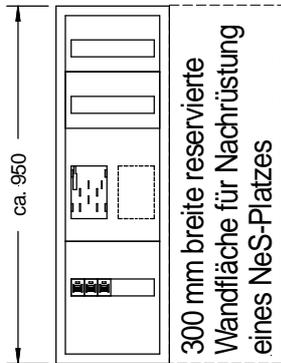
Mehrkundenanlage ohne Erzeugungsanlagen und unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen



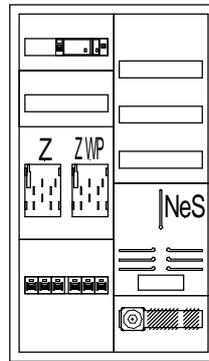
A 3.1.3 Ausführungsbeispiele für Zählerplätze mit BKE-I

Zur besseren Veranschaulichung sind die Zählerschränke hier ohne Türen dargestellt.

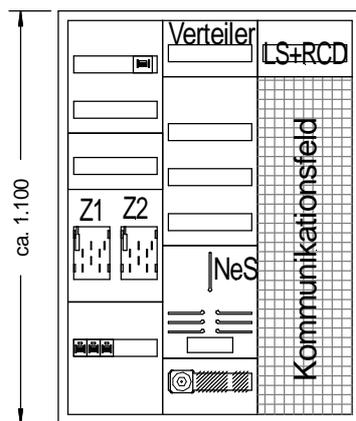
Einkundenanlage,
bedingt erweiterbar



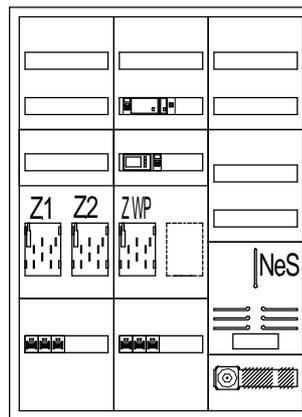
Einkundenanlage mit
Wärmepumpe (WP)



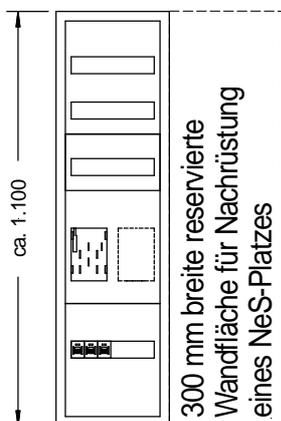
Einkundenanlage mit PV-Anlage
und Kommunikationsfeld



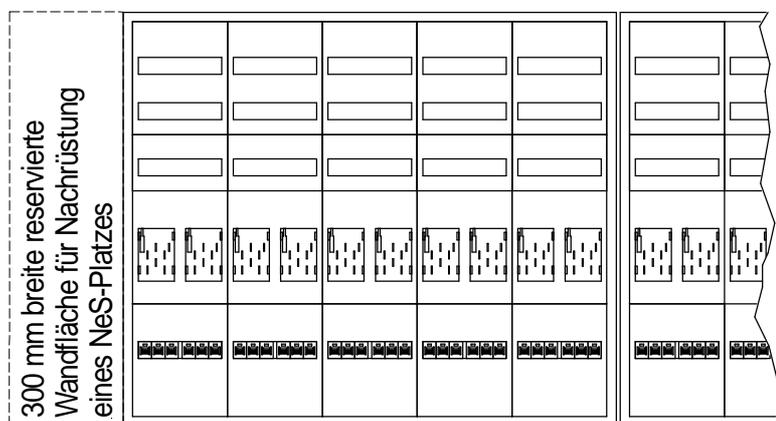
Einkundenanlage mit
PV-Anlage und WP



Einkundenanlage,
bedingt erweiterbar

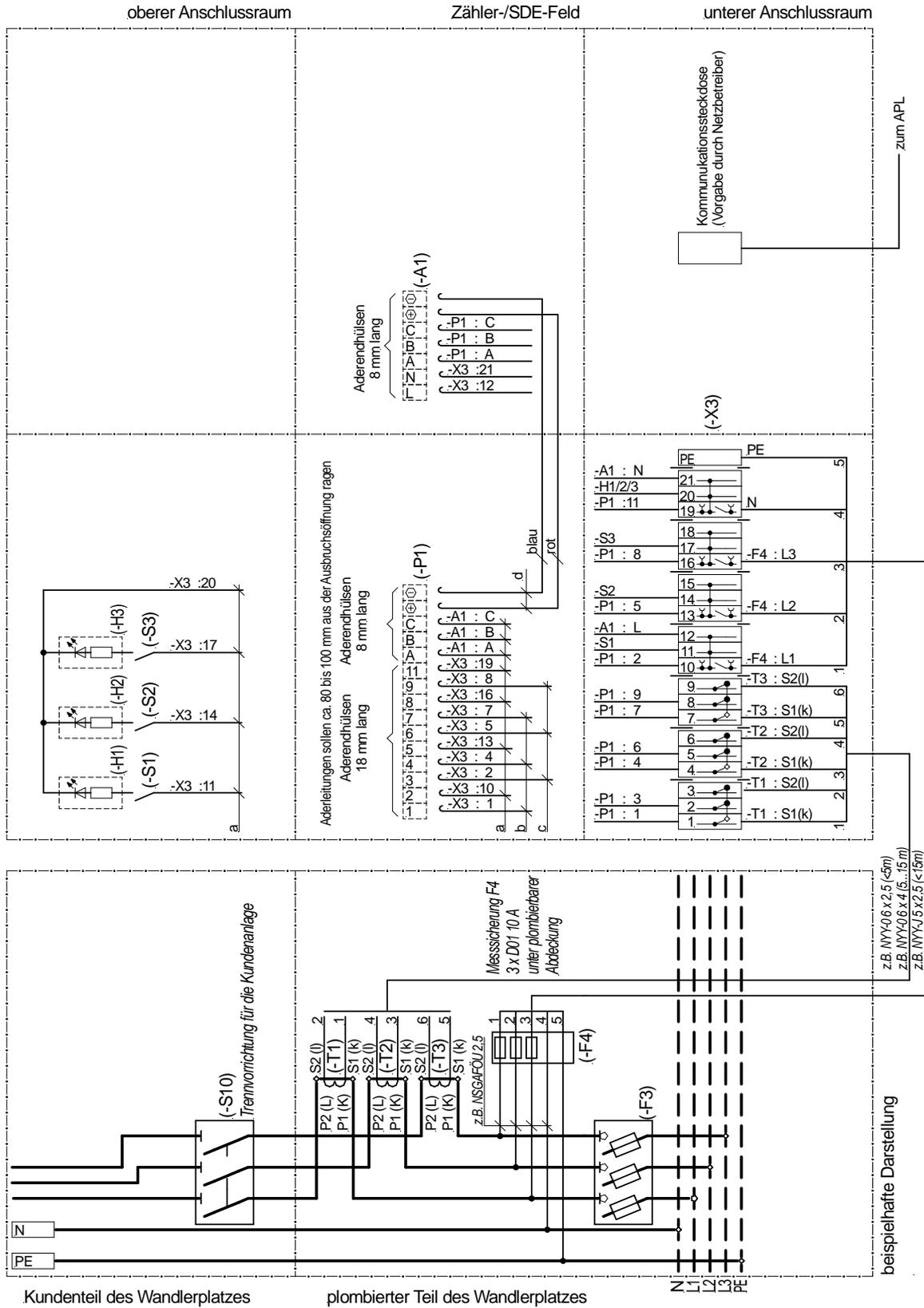


Mehrkundenanlage ohne Erzeugungsanlagen und
unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen



A 3.2 Wandlermessung

A 3.2.1 Anschlussplan Wandlermessung



Legende

Mess- und Steuereinrichtungen:

- A1 Steuer- und Datenübertragungsgerät
- P1 Zähler
- T1, -T2, -T3 Messwandler

Schalt- und Schutzeinrichtungen, Klemmen:

- F3 3-poliger Lasttrenner mit Überstrom-Schutzeinrichtung
- F4 Spannungspfad Sicherungen
- S1, -S2, -S3 Taster für Spannungsanzeige
- S10 schaltbare 3-polige Trennvorrichtung für die Kundenanlage
- H1, -H2, -H3 Spannungsanzeige
- X3 Reihenprüfklemme

Aufbau der Reihenprüfklemme (-X3) für Wandleranlagen-Zählerschränke

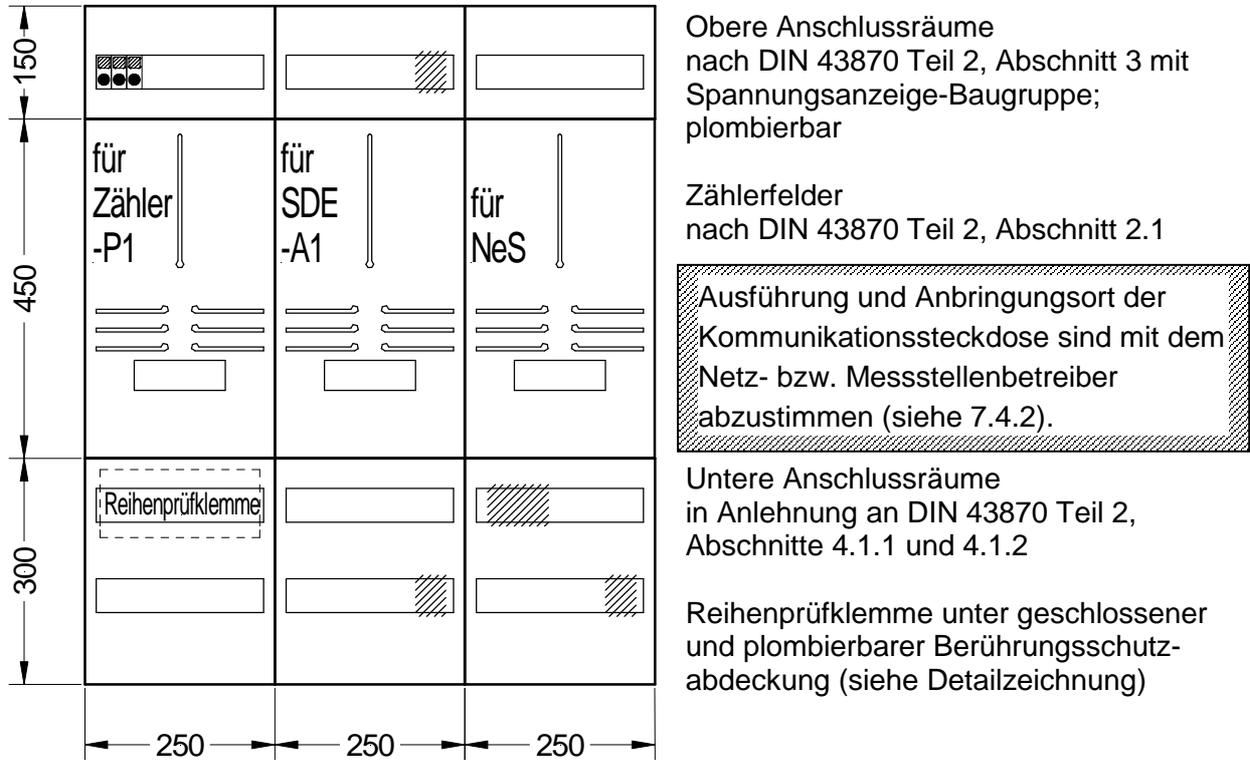
Tabelle 5

Reihenprüfklemme (-X3)																							
	oben = zählerseitig																						
Klemmenbezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	PE	
Klemmenschalbild <i>Gestrichelte Linien kennzeichnen die Lage isolierender Trennsteg</i>																						nach Netzsystem	
	unten = wandlerseitig																						
Allgemeine und Längstrenneigenschaft	Klemmen ohne Längstrennung; Bei loser Schraube kurzgeschlossen zur Wandlerseite									Längstrennung bei loser Schraube/Schieber: offen									ohne				
mindestens klemmbarer Querschnittsbereich in mm ²	2,5 bis 6									1,5 bis 6									1,5 bis 16				
Anschlüsseigenschaft	für wiederholt verwendbare Anschlüsse - einzeln mit Schlitz- oder Kreuzschlitz-Schrauben ausgestattete Schraubklemmen oder mit einem ohne Spezialwerkzeug und nur auf eine Klemmstelle wirkenden Öffnungsmechanismus ausgestattete Zugfederklemmen - für massive und mit Aderendhülsen o. ä. gefasste flexible Leiter																						
Buchse für 4mm Sicherheits-Prüfstecker										beidseitig													beidseitig
Kennzeichnung	L1	L2	L3							L1	L2	L3										Blau (N)	gn/ge

A 3.2.2 Zählerplatz für Wandlermessung

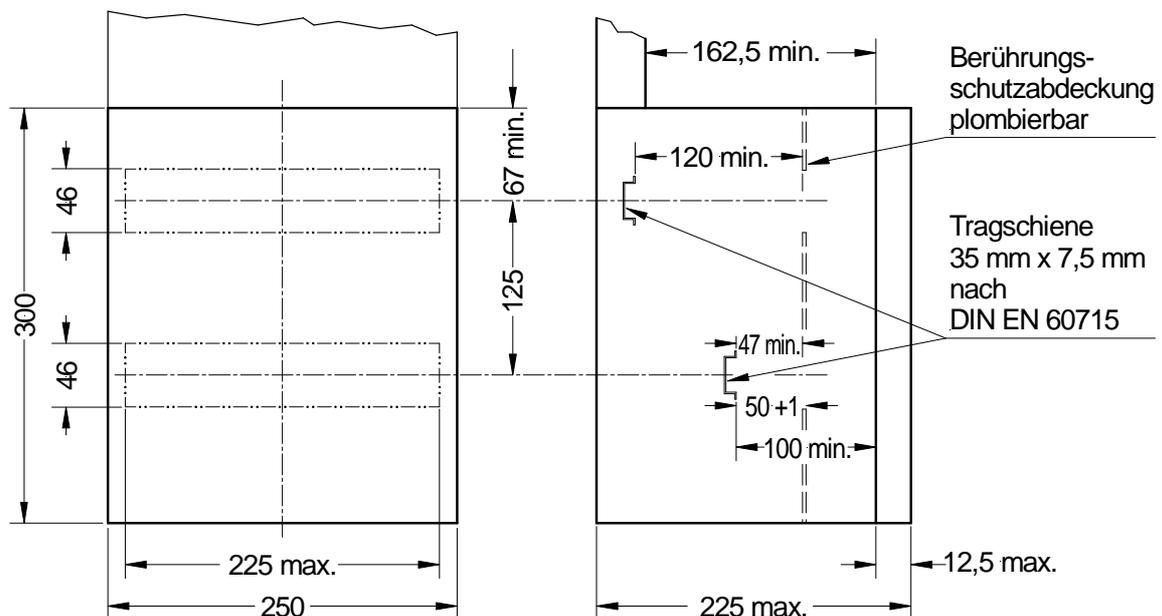
mit Zählerplatzfunktionsflächen nach Anhang A 3.2.1 vorverdrahtet in gemeinsamer Umhüllung

- Maße in mm -



Eine abweichende Anordnung der Funktionsflächen bedarf der Abstimmung mit dem Netzbetreiber/Messstellenbetreiber.

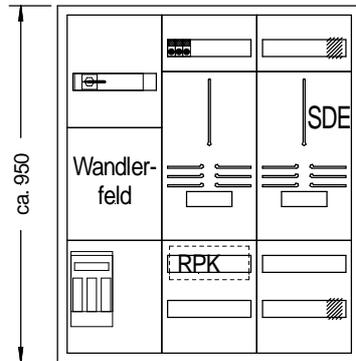
Unterer Anschlussraum - Detailzeichnung



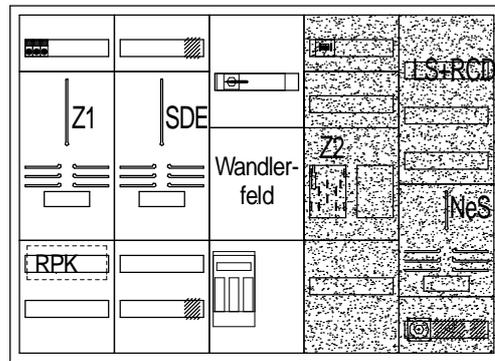
A 3.2.3 Beispiele zum Aufbau von Wandlermessungen

Zur besseren Veranschaulichung sind die Zählerschränke hier ohne Türen dargestellt.

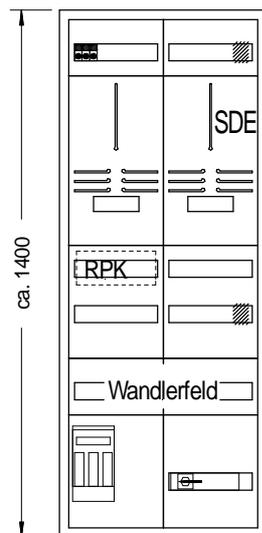
Einkundenwandlermessung ohne Netzsteuerfunktion



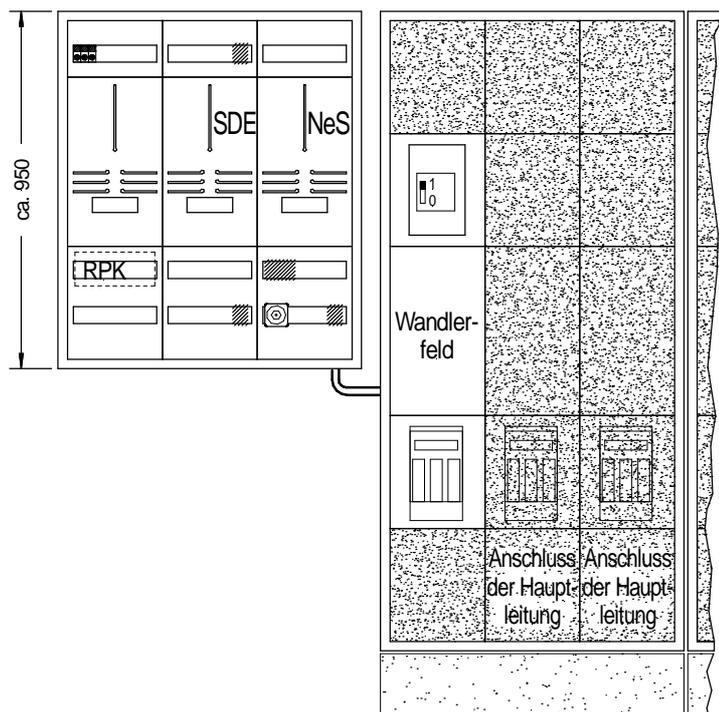
Einkundenwandlermessung, optional mit PV-Anlage ≤ 30 kW (Selbstverbrauch)



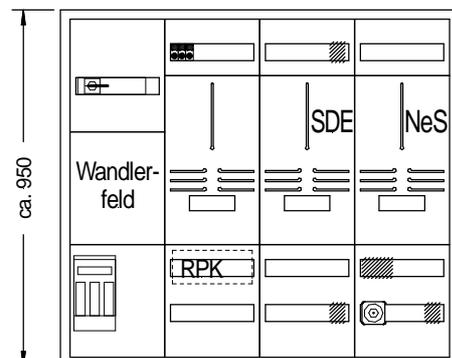
Einkundenwandlermessung ohne Netzsteuerfunktion



Einkundenwandlermessung, Wandlerplatz in Standverteiler integriert, Speisung der Hauptleitung über Doppelkabel



Biogas-BHKW > 100 kW

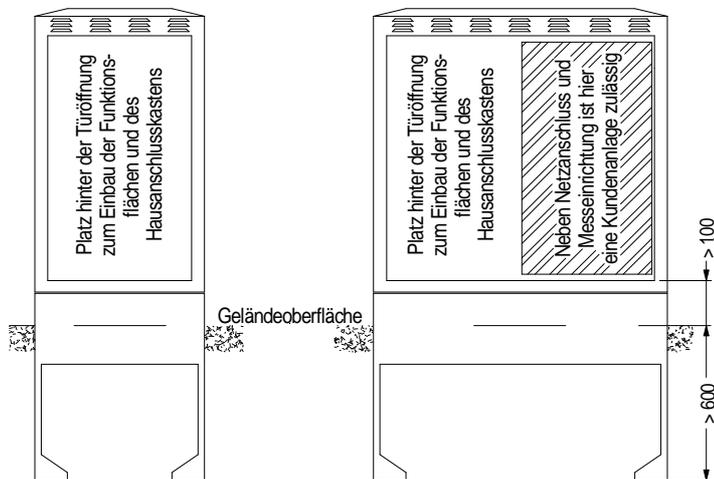


 optionale Funktionsflächen, nicht unmittelbar zur Wandlerranlage gehörig

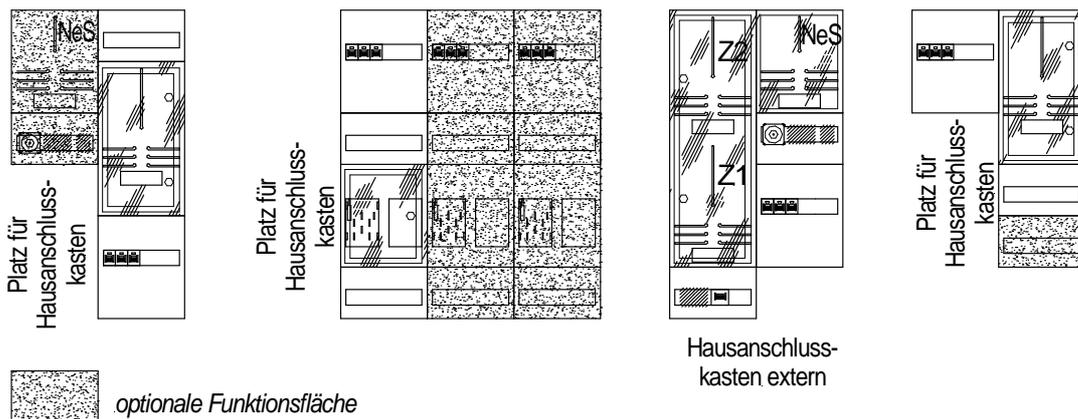
A 3.3 Ausführungsbeispiele für Anschlusschränke im Freien

Zur besseren Veranschaulichung sind die Gefäßsysteme hier ohne Türen dargestellt.

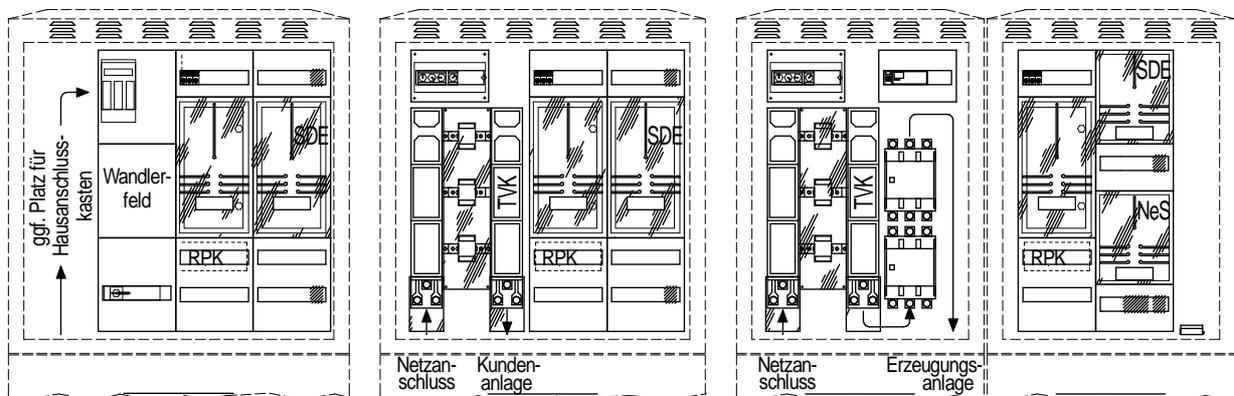
Die Größe des Anschlusschrankes ist entsprechend dem Umfang und der Mindesteinbauhöhe der einzusetzenden Betriebsmittel auszuwählen:



Mögliche Anordnung von Zählerplatz-Funktionsflächen hinter der Türöffnung:



Beispiele für Wandlermessungen in Anschlusschränken im Freien (Herstellerangaben zur Strombelastbarkeit beachten):



Die Anordnung der Funktionsflächen ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

A 4 Elektrische Grenzwerte der Technischen Anschlussbedingungen

Abschnitt	Beschreibung	Wert	Bemerkung
2 (3)	Einzelgeräte	> 12,0 kW	zustimmungspflichtig
6.2.4 (1)	Kurzschlussfestigkeit	≥ 25 kA	Hauptstromversorgungssystem von der Übergabestelle des Netzbetreibers bis zum Zähler
6.2.4 (1)	Kurzschlussfestigkeit	≥ 10 kA	Betriebsmittel zwischen Zähler und Stromkreisverteiler
6.2.4 (2)	Überstrom-Schutzeinrichtung vor der Messeinrichtung	≤ 100 A	Eigenschaft wie Schmelzsicherung, Betriebsklasse gG
6.2.5	Spannungsfall	0,50 %	bis 100 kVA
6.2.5	Spannungsfall	1,00 %	über 100 bis 250 kVA
6.2.5	Spannungsfall	1,25 %	über 250 bis 400 kVA
6.2.5	Spannungsfall	1,50 %	über 400 kVA
7.1 (2)	<i>Ausführung der Zählerplätze</i>	> 63 A	<i>Abstimmung mit dem Netzbetreiber</i>
8 (2)	Stromkreisverteiler	≥ 6 kA	Bemessungsschaltvermögen für Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) Energiebegrenzungsklasse 3
10.2.1 (1)	Entladungslampen	250 W	max. Gesamtleistung je Außenleiter; unkompensiert
10.2.1 (1)	Entladungslampen	250 W < P < 5 kVA	Kompensation 0,9 kap. < cos φ ₁ < 0,9 ind.
10.2.1 (2)	Entladungslampen	≥ 5 kVA	Duo-Schaltung, Gruppenschaltung, EVG oder zentrale Kompensation
10.2.2 (1)	Wechselstrommotoren, gelegentlicher Anlauf	1,7 kVA	max. Scheinleistung
10.2.2 (1)	Drehstrommotoren, gelegentlicher Anlauf	5,2 kVA	max. Scheinleistung
10.2.2 (1)	Motoren, gelegentlicher Anlauf	60 A	max. Anlaufstrom
10.2.2 (2)	Motoren, gelegentlicher Anlauf	> 60 A	Anlaufstrom, ggf. Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich

10.2.2 (3)	Motoren, Netzurückwirkungen durch Schweranlauf, häufiges Schalten, schwankende Stromaufnahme	> 30 A	Anlaufstrom, ggf. Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich
10.2.3	Elektrowärmegeräte	> 4,6 kVA	Drehstromkreis erforderlich
10.2.4 (1)	Geräte zur Heizung oder Klimatisierung einschl. Wärmepumpen	> 4,6 kVA	Auslegung für Drehstromanschluss
10.2.5 (1)	Schweißgeräte	> 2 kVA	ggf. Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich
10.2.5 (2)	Schweißgeräte	0,7 ind.	$\cos \varphi_1$ ist der $\cos \varphi$ der 50-Hz- Grundschwingung
10.2.6 (1)	Röntgengeräte, Tomographen u. ä., einphasig	$\geq 1,7$ kVA	Kurzschlussleistung, ≥ 50 fache der Geräte Nennleistung, sonst Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich
10.2.6 (1)	Röntgengeräte, Tomographen u. ä., dreiphasig	> 5 kVA	Kurzschlussleistung ≥ 50 fache der Geräte-Nennleistung, sonst Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich
10.2.7 (3)	symmetrische Anschnittsteuerung für Glühlampen	1,7 kW	max. Anschlussleistung je Außenleiter
10.2.7 (3)	symmetrische Anschnittsteuerung für Entladungslampen und Motoren	3,4 kVA	max. Anschlussleistung je Außenleiter
10.2.7 (4)	unsymmetrische Gleichrichtung für Wärmegeräte	100 W	max. Anschlussleistung je Außenleiter
10.2.7 (4)	symmetrische Anschnittsteuerung für Wärmegeräte	200 W	max. Anschlussleistung je Außenleiter
10.2.7 (5)	dreiphasig angeschlossene Kopiergeräte, einphasige Trommelheizung	> 4 kVA	Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich
10.2.7 (5)	dreiphasig ange- schlossene Kopier- geräte, dreiphasige Trommelheizung	> 7 kVA	Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich

Anhang B

Begriffe

Die nachfolgend beschriebenen Begriffe dienen dem besseren Verständnis der Technischen Anschlussbedingungen. Soweit wie möglich wurde auf die bereits in anderen Regelwerken, z. B. DIN-Normen, DIN VDE-Normen, Verbands-Publikationen, enthaltenen Definitionen zurückgegriffen. Keinesfalls beinhalten diese Begriffserklärungen technische Bestimmungen oder weitergehende Anforderungen an elektrische Anlagen, die an das Niederspannungsnetz eines Netzbetreibers angeschlossen werden. Sie ergänzen deshalb auch nicht die Vorgaben des Energiewirtschaftsgesetzes oder der Niederspannungsanschlussverordnung - NAV.

1. Anschlussnehmer

Anschlussnehmer ist jedermann im Sinne von § 18 Abs. 1 Satz 1 Energiewirtschaftsgesetz, in dessen Auftrag ein Grundstück oder Gebäude an das Niederspannungsnetz angeschlossen wird oder im Übrigen jeder Eigentümer oder Erbbauberechtigte eines Grundstücks oder Gebäudes, das an das Niederspannungsnetz angeschlossen ist.

§ 1 Abs. 2 NAV

2. Anschlussnutzer

Anschlussnutzer ist jeder Letztverbraucher, der im Rahmen eines Anschlussnutzungsverhältnisses einen Anschluss an das Niederspannungsnetz zur Entnahme von Elektrizität nutzt.

§ 1 Abs. 3 NAV

3. Anschlusswert

Anschlusswert eines Einzelgerätes ist die auf dem Typenschild angegebene Gesamtleistung dieses Gerätes. Der Anschlusswert mehrerer Geräte oder einer Anlage ist die Summe der Einzelanschlusswerte ohne Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors. Diese Summe wird auch als „installierte Leistung“ bezeichnet.

4. Betrieb

Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst Bedienen (z. B. Schalten, Steuern, Regeln, Beobachten), elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten.

DIN VDE 0105-1

5. Betriebsspannung

Die Betriebsspannung ist die jeweils örtlich zwischen den Leitern herrschende Spannung an einem Betriebsmittel oder Anlageteil.

Anmerkung:

Bei dem angegebenen Spannungswert handelt es sich bei Wechselspannung um Effektivwerte, bei Gleichspannung um arithmetische Mittelwerte.

DIN VDE 0100-200

6. Betriebsstrom

Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit I_b bezeichnet.

DIN VDE 0100-200

7. Blindleistung

Blindleistung ist die elektrische Leistung, die zum Aufbau von magnetischen Feldern (z. B. Motoren, Transformatoren) oder von elektrischen Feldern (z. B. in Kondensatoren) benötigt wird. Bei überwiegend magnetischem Feld ist die Blindleistung induktiv, bei überwiegend elektrischem Feld kapazitiv.

VDEW: Begriffe der Versorgungswirtschaft

8. BKE-A

Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung inklusive Verriegelungseinheit für elektronische Haushaltszähler (eHZ), als Adapter am Zählerfeld montiert oder zu installieren.

9. BKE-I

Zählerfeld nach DIN 43870 mit Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung inklusive Verriegelungseinheit für elektronische Haushaltszähler (eHZ), im Zählerfeld integriert oder zu installieren.

10. Elektrische Anlage

Die elektrische Anlage nach § 13 NAV umfasst die Gesamtheit der elektrischen Betriebsmittel nach der Übergabestelle. Sie unterteilt sich in Hauptstromversorgungssystem, Messeinrichtung(en) und Kundenanlage(n).

11. Erzeugungsanlage

Erzeugungsanlagen sind Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie, im Besitz von Unternehmen, Betrieben und Privatpersonen, die nicht Netzbetreiber im Hauptbetrieb sind.

12. Errichter

Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAB ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder unterhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt.

13. Hauptleitung

Die Hauptleitung ist die Verbindungsleitung zwischen der Übergabestelle des Netzbetreibers (Hausanschlusskasten) und dem Zählerplatz, die nicht gemessene elektrische Energie führt.

DIN 18015-1

14. Hauptleitungsabzweig

Der Hauptleitungsabzweig ist die Abzweigleitung von der Hauptleitung zum jeweiligen Zählerplatz einer Kundenanlage mit mehreren Anschlussnutzern.

15. Hauptstromversorgungssystem

Ein Hauptstromversorgungssystem umfasst alle Hauptleitungen und Betriebsmittel hinter der Übergabestelle des Netzbetreibers (Hausanschlusskasten), die nicht gemessene elektrische Energie führen.

DIN 18015-1

16. Hauptverteiler

Der Hauptverteiler ist die erste niederspannungsseitige Aufteilungsstelle nach dem Hausanschlusskasten. Er enthält alle hierfür notwendigen Betriebsmittel.

17. Hausanschlusskasten

Der Hausanschlusskasten ist die Übergabestelle vom öffentlichen Verteilungsnetz zur Kundenanlage. Er ist in der Lage, Überstrom-Schutzeinrichtungen, Trennmesser, Schalter oder sonstige Geräte zum Trennen und Schalten aufzunehmen.

DIN VDE 0100-732

18. Hausanschlussraum

Hausanschlussraum ist ein begehbarer und abschließbarer Raum eines Gebäudes, der zur Einführung der Anschlussleitungen für die Ver- und Entsorgung des Gebäudes bestimmt ist und in dem die erforderlichen Anschlusseinrichtungen und gegebenenfalls Betriebseinrichtungen untergebracht werden.

DIN 18012

19. Hausanschlusssicherung

Hausanschlusssicherung ist die im Hausanschlusskasten befindliche Überstrom-Schutzeinrichtung für den Überlastschutz der Hausanschlussleitung und den Überlast- und Kurzschlusschutz der vom Hausanschlusskasten in Energieflussrichtung abgehenden Hauptleitung.

20. Inbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung ist die erstmalige Unter-Spannung-Setzung einer elektrischen Anlage bzw. eines Teiles einer elektrischen Anlage zum Zwecke der sofort oder später erfolgenden Übergabe an den Betreiber der Anlage.

§ 14 NAV

21. Kundenanlage

Die Kundenanlage umfasst die Gesamtheit der elektrischen Betriebsmittel nach der Messeinrichtung. Sie ist Bestandteil der elektrischen Anlage nach §13 NAV und dient einem Anschlussnutzer (Kunden) zur Entnahme oder Einspeisung von Energie aus dem Netz bzw. in das Netz.

22. Leistungsbedarf

Der Leistungsbedarf ist die maximal in einer Kundenanlage gleichzeitig benötigte elektrische Leistung. Der Leistungsbedarf ist das Produkt aus installierter Leistung (Summe der Anschlusswerte) und Gleichzeitigkeitsfaktor.

23. Leitungsschutzschalter

Der Leitungsschutzschalter ist ein mechanisches Schaltgerät, das in der Lage ist, unter üblichen Stromkreisbedingungen Ströme einzuschalten, zu führen und abzuschalten und außerdem in der Lage ist, unter festgelegten, außergewöhnlichen Stromkreisbedingungen, wie im Kurzschlussfall, Ströme einzuschalten, eine bestimmte Zeit zu führen und automatisch abzuschalten.

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11)

24. Messeinrichtung

Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikations- und Steuergeräte.

25. NeS-Platz (Netz-Steuerplatz)

Zähler- bzw. TSG-Platz gemäß DIN 43870 zur Aufnahme von Steuereinrichtungen des Netzbetreibers.

26. Netzanschluss (Hausanschluss)

Der Netzanschluss besteht aus der Verbindung des öffentlichen Verteilungsnetzes mit der Kundenanlage. Er beginnt an dem Netzanschlusspunkt und endet mit der Hausanschlusssicherung, es sei denn, dass eine abweichende Vereinbarung getroffen wird. In diesem Falle sind auf die Hausanschlusssicherung die Bestimmungen über den Netzanschluss anzuwenden.

§ 5 – 8 NAV

27. Netzbetreiber

Netzbetreiber ist der Betreiber eines Elektrizitätsverteilungsnetzes der allgemeinen Versorgung im Sinne des § 18 Abs. 1 Satz 1 Energiewirtschaftsgesetz.

§ 1 Abs. 4 NAV

28. Netzurückwirkung

Netzurückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können sein: Oberschwingungen, Spannungsschwankungen.

29. Netzsystem

Ein Netzsystem ist die charakteristische Beschreibung der Merkmale eines Verteilungssystems nach

- Art und Zahl der aktiven Leiter der Systeme
- Art der Erdverbindung der Systeme

DIN VDE 0100-300

30. Plombenverschluss

Ein Plombenverschluss ist ein Verschluss mit Sicherungsfunktion, der elektrische Betriebsmittel vor unbefugtem Zugriff schützen soll.

VDEW-Materialie M-38/97

31. Schalt- und Steuerschrank

Schalt- und Steuerschrank im Sinne der TAB ist ein zur Aufstellung im Freien geeigneter Schrank, der auf öffentlichem Straßenland oder ähnlich zugänglichen Grundstücken aufgestellt wird und einen Hausanschlusskasten mit maximal 100 A Nennstrom sowie einen direkt messenden Zähler enthält (z. B. Straßenverkehrs-Signalanlagen, Anlagen der öffentlichen Beleuchtung, Bahn-Signalanlagen, Haltestellen für den öffentlichen Nahverkehr, Pumpenanlagen, Messstationen).

Anwendungsregel VDE-AR-N-4102 „Anschlusschränke im Freien“

32. SDE-Platz (Platz für Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen)

Zähler- bzw. TSG-Platz gemäß DIN 43870 zur Aufnahme von Steuer- bzw. Datenübertragungseinrichtungen des Messstellenbetreibers.

33. Selektiver Hauptleitungsschutzschalter (SH-Schalter)

Der SH-Schalter ist ein strombegrenzendes, mechanisches Schaltgerät ohne aktive elektronische Bauelemente, das in der Lage ist, unter betriebsmäßigen Bedingungen Ströme einzuschalten, zu führen und abzuschalten. Er muss bis zu bestimmten Grenzen Überströme führen ohne abzuschalten, wenn diese Überströme im nachgeschalteten Einzelstromkreis auftreten und die Abschaltung durch eine nachgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung erfolgt. Er muss besonderen Selektivitätsanforderungen zu vor- und nachgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtungen genügen.

DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21): 2011-10

34. Stromkreisverteiler

Stromkreisverteiler dienen zum Verteilen der zugeführten Energie auf mehrere Stromkreise. Sie sind geeignet zur Aufnahme von Betriebsmitteln, zum Schutz bei Überlast und indirektem Berühren sowie zum Trennen, Steuern, Regeln und Messen.

DIN VDE 0603-1

35. Steuergerät

Steuergerät ist die allgemeine Bezeichnung für Schaltgeräte, die zum Steuern von Verbrauchsmitteln durch den Netzbetreiber sowie zur Tarifumschaltung bestimmt sind. Steuergeräte sind z. B. Tonfrequenz-Rundsteuerempfänger, Funk-Rundsteuerempfänger und Schaltuhren.

36. Trennvorrichtung

Eine Trennvorrichtung ist eine Einrichtung zum Trennen der Kundenanlage vom Verteilungsnetz, die auch durch den Kunden (elektrotechnischer Laie) betätigt werden kann (z. B. SH-Schalter).

DIN 18015-1

37. TSG-Platz (Tarif- und Steuergeräteplatz)

TSG-Feld mit mindestens zugehörigem unteren Anschlussraum nach DIN 43870 (Ausführung mit 3-Punkt-Befestigung).

38. Übergabestelle

Übergabestelle im Sinne der TAB ist der technisch und räumlich definierte Ort der Übergabe elektrischer Energie aus dem Verteilungsnetz in die Kundenanlage. Im Allgemeinen ist dies der Hausanschlusskasten.

DIN VDE 0100-200 Anhang A

DIN IEC 38

39. Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ ist der Kosinus des Phasenwinkels φ zwischen den Sinus-Schwingungen der Spannung und des Stromes derselben Frequenz. Zur genauen Bezeichnung ist daher ggf. ein Index entsprechend der jeweiligen Frequenz bzw. Ordnungszahl hinzuzufügen.

VDEW-Materialie M-10/99

40. Versorgungsunterbrechung

Eine Versorgungsunterbrechung ist die ausfallbedingte Unterbrechung der Versorgung eines oder mehrerer Kunden, die länger als 1 Sekunde dauert.

VDEW-Materialie M-11/99 „Netzregeln für den Zugang zu Verteilungsnetzen – Distribution Code“

41. Wirkleistung P

Wirkleistung P ist die während eines Zeitraumes übertragene elektrische Energiemenge dividiert durch diesen Zeitraum. Im Fall einer festgelegten Leistungsflussrichtung kann die Wirkleistung sowohl positive als auch negative Werte annehmen.

VDEW-Materialie M-10/99

42. Wohngebäude

Wohngebäude sind Gebäude, die ausschließlich oder überwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden.

43. Zählerfeld

Das Zählerfeld ist die maßlich festgelegte Funktionsfläche eines Zählerplatzes, die der Befestigung des Zählers dient.

DIN 43870-1

44. Zählerplatz

Ein Zählerplatz ist eine Einrichtung zur Aufnahme von Zählern und/oder Steuergeräten, Klemmen, Überstromschutzeinrichtungen usw. Er besteht aus dem oberen und unteren Anschlussraum sowie aus dem Zählerfeld.

DIN VDE 0603-1

45. Zählerschrank

Ein Zählerschrank ist eine Umhüllung, die einen oder mehrere Zählerplätze beinhaltet und die Mindest-Schutzart und die jeweils erforderliche Schutzklasse gewährleistet.

DIN VDE 0603